

66-

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PCT

世界知的所有権機関

国際事務局



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

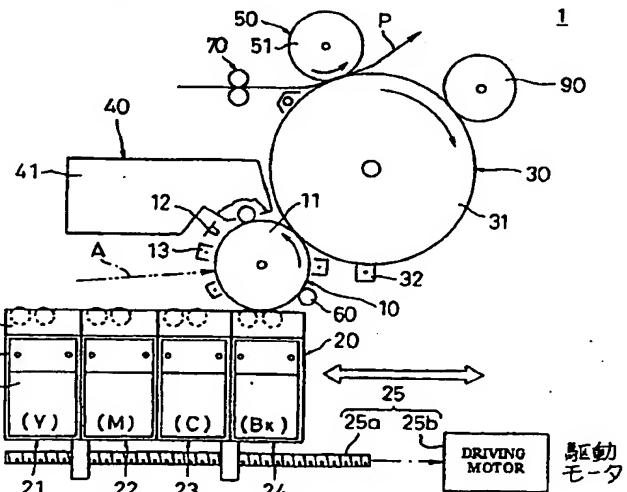
(51) 国際特許分類 5 G03G 15/01	A1	(11) 国際公開番号 WO 94/17455
		(43) 国際公開日 1994年8月4日 (04.08.94)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00103 (22) 国際出願日 1994年1月26日 (26. 01. 94)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平5/11949 1993年1月27日 (27. 01. 93) J.P.</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP] 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 田村佳弘 (TAMURA, Yoshihiro) [JP/JP] 〒143 東京都大田区北馬込2丁目10番7-102号 Tokyo, (JP) 原 英俊 (HARA, Hidetoshi) [JP/JP] 〒520 滋賀県大津市園山2丁目13番1号 Shiga, (JP) 稻垣 順 (INAGAKI, Jun) [JP/JP] 〒520 滋賀県大津市北大路3丁目21番20号 Shiga, (JP)</p> <p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p>		
<p>添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前であり、補正書受領の際には再公開される。</p>		

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR ELECTROPHOTOGRAPHIC PRINTING

(54) 発明の名称 電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法

(57) Abstract

This apparatus comprises a photosensitive drum; exposing means for forming a plurality of electrostatic latent images on the photosensitive drum one after another in accordance with the color-separated printing information; means for developing the electrostatic latent images on the photosensitive drum one after another by toners having the hues corresponding to the color-separated printing information to turn them into toner images; and intermediate transfer medium which is pressed to the photosensitive drum so that the toner image on the photosensitive drum is transferred to it one after another and a multi-color toner image is formed on it; means to transport a recording medium to and from the intermediate transfer medium in order to transfer and fix the multi-color toner image formed on the intermediate transfer medium to the recording medium; and a thermally fixing means which is pressed to the intermediate transfer medium through the recording medium. A plurality of electrostatic latent images in yellow, magenta, cyan, and black in that order are formed on the photosensitive drum in accordance with the printing information separated for yellow, magenta, cyan, and black. The electrostatic latent images are developed by use of toners having hues corresponding to the color-separated printing information in order to form the yellow, magenta, cyan, and black images in that order. The respective color toner images are transferred to the intermediate transfer medium sequentially in the order of yellow, magenta, cyan, and black to form a multi-colored toner image on the intermediate transfer medium. This multi-color toner image is transferred and fixed to the recording medium.



(57) 要約

感光ドラムと、この感光ドラム上に色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像を順次形成する露光手段と、前記感光ドラム上の静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによって順次現像してトナー像となす現像手段と、前記感光ドラムに圧接され、前記感光ドラム上のトナー像が順次転写されて多色トナー像が形成される中間転写媒体と、この中間転写媒体上に形成された多色トナー像が転写、定着される記録媒体をその中間転写媒体に搬入、搬出する搬送手段と、前記中間転写媒体に前記記録媒体を介して圧接される加熱定着手段とを有し、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像を感光ドラム上にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次形成し、この静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによってイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次現像してトナー像となし、このトナー像を中間転写媒体上に転写する工程をイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次繰り返して前記中間転写媒体上に多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録媒体上に転写し、定着する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM アルメニア	CZ チェコ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	NZ ニュージーランド
AT オーストリア	DE ドイツ	KR 大韓民国	PL ポーランド
AU オーストラリア	DK デンマーク	KZ カザフスタン	PT ポルトガル
BB バルバドス	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	RO ルーマニア
BE ベルギー	ES スペイン	LK スリランカ	RU ロシア連邦
BF ブルキナ・ファソ	FI フィンランド	LT リトアニア	SD スーダン
BG ブルガリア	FR フランス	LU ルクセンブルグ	SE スウェーデン
BJ ベナン	GA ガボン	LV ラトヴィア	SI スロヴェニア
BR ブラジル	GB イギリス	MC モナコ	SK スロバキア共和国
BY ベラルーシ	GE グルジア	MD モルドバ	SN セネガル
CA カナダ	GN ギニア	MG マダガスカル	TD ナイーダード
CF 中央アフリカ共和国	GR ギリシャ	ML マリ	TG トーゴ
CG コンゴー	HU ハンガリー	MN モンゴル	TJ タジキスタン
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダード・トバゴ
CI コート・ジボアール	IT イタリー	MW マラウイ	UA ウクライナ
CM カメルーン	JP 日本	NE ニジール	US 米国
CN 中国	KE ケニア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン共和国
CS チェコスロバキア	KG キルギスタン	NO ノルウェー	VN ヴィエトナム

- 1 -

明 索田 書

電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法

技術分野

本発明は、電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法に関し、さらに詳しきは、中間転写ドラム等の中間転写媒体を備えた、湿式現像方式による電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法に関する。

従来の技術

電子写真プリンタは、感光ドラム上に形成された静電潜像をトナーによって現像し、このトナー像を加熱ロール等の転写手段により紙等の記録媒体上に加熱、10 加圧して定着するものである。

このような電子写真プリンタには、紙、プラスチックフィルムあるいは金属薄板等の種々の記録媒体にトナー像を転写できる利点を有するベルトやドラム等の中間転写媒体を備えたものがある。中間転写媒体を備えた電子写真プリンタとしては、たとえば、特開昭50-23234号公報や特公昭57-20632号公報に記載されたものが知られており、前者は湿式トナーを使用する湿式現像方式によるものであり、後者は乾式トナーを使用した乾式現像方式によるものである。また、後者は中間転写媒体としてベルトを使用しており、湿式現像方式によるもので中間転写媒体としてベルトを使用しているものには、特開昭63-34573号公報に記載されているものもある。

20 ここで、湿式トナーを用いる湿式現像方式の電子写真プリンタは、サブミクロンオーダーの微細なトナー粒子が使用できることから、乾式現像方式によるものにくらべて解像度が高く、シャープな像が得られるという利点を有している。

この電子写真プリンタにおいて、カラー像を作成する場合には、たとえば、マゼンタの色相に対応する静電潜像を感光ドラム上に形成し、この静電潜像をマゼンタの湿式トナーで現像した後、感光ドラムに圧接されている中間転写媒体、たとえば中間転写ドラムにマゼンタのトナー像を転写する。以下、同様にしてシアン、イエローのトナー像を中間転写ドラムに順次重ねて転写して多色トナー像を形成する。次いで、加熱ロールを中間転写ドラムに圧接し、中間転写ドラムの多色トナー像を紙等の記録媒体に転写して定着し、カラー像を作成している。

しかし、かかる従来の電子写真プリンタや電子写真プリント方法は、鮮明なカラー像を得るうえで、感光ドラムから中間転写ドラムへの多色トナー像の転写性が必ずしも満足すべきものではないという問題があった。また、電子写真プリンタにおいては、転写後の感光ドラム上に残る多色トナー像の残滓をクリーニングするクリーニング手段が設けられているが、クリーニングブレードと呼ばれるゴムブレードを感光ドラム上に押圧してクリーニングする物理的なクリーニングであることから、感光ドラムの寿命を縮めてしまうという問題があった。さらに、電子写真プリンタの広範な使用を期待する観点から、現像用トナーの交換等の面でユーザー側におけるトナー交換の頻度を少なくしたり、トナー交換を簡単にする等、可能な限りメンテナンスフリーにすることも求められている。さらにまた、湿式トナーは、微細なトナー粒子を液体キャリア中に分散させたものであるため、中間転写ドラムに転写されるトナー像が含む余剰液を可能な限り除かないと、多色トナー像を記録媒体上に定着する最終段階で、液体キャリアに起因する気化ガスが多量に発生し、これが電子写真プリンタの外部へ漏れ出してしまう等の種々の解決すべき問題があった。

発明の開示

本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、感光ドラムから中間転写ドラムへの多色トナー像の転写性に優れ、感光ドラムの寿命を損なうことなくクリーニングすることができるクリーニング手段を備え、トナー交換が簡単なうえ液体キャリアに起因する気化ガスの発生を可能な限り抑えた電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明は、感光ドラムと、この感光ドラム上にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像をイエローを先頭に順次形成する露光手段と、前記感光ドラム上の静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによって静電潜像の形成順に順次現像してトナー像となす現像手段と、前記感光ドラムに圧接され、前記感光ドラム上のトナー像が現像順に順次転写されて多色トナー像が形成される中間転写媒体と、この中間転写媒体上に形成された多色トナー像が転写、定着される記録媒体をその中間転写媒体に搬入、搬出する搬送手段と、前記中間

転写媒体に前記記録媒体を介して圧接される加熱定着手段とを有していることを特徴とする電子写真プリンタを提供する。静電潜像は、好ましくはイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に形成する。

好ましくは、前記現像手段を湿式トナーを用いる湿式現像方式による現像手段とする。

また、好ましくは、前記感光ドラムに、トナー像を前記中間転写媒体に転写した後の前記感光ドラムの表面をクリーニングする、導電性ローラの表面に絶縁層を有する、周速度が前記感光ドラムの周速度と等しく、回動方向が前記感光ドラムとは逆方向であるクリーニングローラが当接されている構成とする。

より好ましくは、前記クリーニングローラには、前記トナーの極性とは逆極性のバイアス電圧を印加する手段を接続する。

また、好ましくは、前記クリーニングローラには、そのクリーニングローラの回動方向に関して前記感光ドラムへの当接部よりも上流側に、そのクリーニングローラを前記トナーの極性とは逆極性に帯電させる帯電手段を付設する。

好ましくは、前記感光ドラムには、その感光ドラムの回動方向に関して前記当接部よりも上流側に電位制御手段を付設する。

好ましくは、前記現像手段は、列状に配置された、前記感光ドラム側へ付勢される現像ローラおよびスクイズローラを有する複数の現像ユニットを備え、これら複数の現像ユニットのそれぞれには、前記色分解されたプリント情報に対応する色相の湿式トナーが収容されるトナーカートリッジが着脱自在に取り付けられ、各現像ユニットを前記感光ドラムの接線方向に順次移動することにより前記感光ドラム上の各静電潜像が順次現像されるように構成する。

より好ましくは、前記トナーカートリッジは、前記湿式トナーが収容される下槽と、補給用湿式トナーが収容される上槽とを有し、かつ、前記上槽の底部には、補給用湿式トナーを攪拌する転動体を設ける。

好ましくは、前記感光ドラムには、その感光ドラムの回動方向に関して前記現像手段よりも下流側に補助スクイズローラを付設する。

好ましくは、前記中間転写媒体には、その中間転写媒体の移動方向に関して前記感光ドラムへの圧接部よりも下流側に、その中間転写媒体の表面の余剰液を吸

収する液体吸収手段を付設する。

また、本発明は、上記目的を達成するために、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像を感光ドラム上にイエローを先頭に順次形成し、この静電潜像を色分解されたプリント情報に5 対応する色相のトナーによって静電潜像の形成順に順次現像してトナー像となし、このトナー像を中間転写媒体上に転写する工程を現像順に順次繰り返して前記中間転写媒体上に多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録媒体上に転写し、定着することを特徴とする電子写真プリント方法を提供する。静電潜像は、好ましくはイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に形成する。

10 好ましくは、前記静電潜像を湿式トナーを用いる湿式現像方式によって現像する。

また、好ましくは、前記トナー像を前記中間転写媒体に転写した後の感光ドラムの表面を静電的にクリーニングする。

好ましくは、現像後における前記感光ドラムの表面の余剰液を除去する。

15 さらに、好ましくは、前記トナー像の転写後における前記中間転写媒体の表面の余剰液を吸収する。

本発明の電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法においては、感光ドラム上に形成されたトナー像を中間転写媒体上に転写する工程をイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次繰り返して多色トナー像を中間転写媒体上20 に形成し、この多色トナー像を記録媒体上に転写、定着する。

このとき、前記現像手段を湿式現像手段とすると、解像力が高くシャープな像が得られる。しかも、前記色分解されたプリント情報に対応して現像されるトナー像の色相がイエロー、マゼンタ、シアンおよび黒であり、最初にイエローの色相のトナー像を現像するので、記録媒体上では最上層にイエローのトナー像が定着され、イエローのトナー像は他の色相のトナーに比べて光透過性が高いことから、得られるカラー像が鮮明となり画像品質の向上が図れる。また、イエローのトナー像は中間転写媒体上で最下層に位置し、記録媒体上に転写されずに中間転写媒体上に残る可能性が最も高いが、イエローのトナー像は余り目立たないので、25 クリーニングの必要が少なくなる。

また、前記感光ドラムに、トナー像を前記中間転写媒体に転写した後の前記感光ドラムの表面をクリーニングする、導電性ローラの表面に絶縁層を有する、周速度が前記感光ドラムの周速度と等しく、回動方向が前記感光ドラムとは逆方向であるクリーニングローラが当接された構成にすると、クリーニングブレード等を感光ドラム上に押圧して物理的にクリーニングする場合に比べると、感光ドラムの寿命が延びると共に、感光ドラムの回動が円滑となるうえブレードの押圧に伴うびびり振動の発生がなく、画像品質が良くなり、感光ドラム上に残ったトナー像が効果的にクリーニングされる。

前記クリーニングローラに、前記トナーの極性とは逆極性のバイアス電圧を印加する手段を接続すると、感光ドラム上に残るトナー像の静電的なクリーニング効率が向上する。

また、前記クリーニングローラに、前記感光ドラムへの当接部よりも上流側に、前記トナーの極性とは逆極性に帯電させる帯電手段を設けたり、感光ドラムに、前記当接部よりも上流側に電位制御手段を付設しても、同様の効果が得られる。

さらに、前記現像手段は、列状に配列された、前記感光ドラム側へ付勢される現像ローラおよびスクイズローラを有する複数の現像ユニットを備え、これら複数の現像ユニットのそれぞれには、前記色分解されたプリント情報に対応する色相の湿式トナーが収容されるトナーカートリッジが着脱自在に取り付けられ、各現像ユニットを前記感光ドラムの接線方向に順次移動することにより前記感光ドラム上の各静電潜像が順次現像されると、トナーカートリッジの着脱だけでトナー交換を容易に行うことができる。

前記トナーカートリッジは、前記湿式トナーが収容される下槽と、補給用湿式トナーが収容される上槽とを有し、かつ、前記上槽の底部には、補給用湿式トナーを攪拌する転動体を設けると、トナー像の現像に伴う現像ユニットの移動により、転動体が底部を転動して補給用湿式トナーを攪拌し、補給用湿式トナーの濃度が均一となる。

また、前記感光ドラムに、その感光ドラムの回動方向に関して前記現像手段よりも下流側に補助スクイズローラを付設すると、現像されたトナー像から余剰液を除去できる。

一方、前記中間転写媒体には、その中間転写媒体の移動方向に関して前記感光ドラムへの圧接部よりも下流側に、その中間転写媒体の表面の余剰液を吸収する液体吸収手段を付設すると、感光ドラムから転写されたトナー像に含まれる余剰液が効果的に除去される。

5 尚、前記現像手段のスクイズローラや補助スクイズローラは、前記湿式トナーのこれらのローラ表面に対する接触角を、前記感光ドラム表面に対する前記湿式トナーの接触角よりも小さく設定すると、トナー像が現像された感光ドラムから余剰の湿式トナーを除去する効果が一層高まる。

図面の簡単な説明

10 図1は、本発明の電子写真プリンタの一実施例を示す全体構成図である。

図2は、現像手段に配置された現像ローラとスクイズローラを示す平面図である。

図3は、図2の現像手段をIII - III 線に沿って切断した断面図である。

図4は、図2の現像手段を右側から見た側面図である。

15 図5は、図2の現像手段をV - V 線に沿って切断した断面図である。

図6は、感光ドラム表面電位の関係を示す説明図である。

図7は、図1の電子写真プリンタを背面側から見た背面図である。

図8は、図1の電子写真プリンタの現像ユニットを一体に移動させる駆動手段を示す正面図である。

20 図9は、現像ユニットのトナーカートリッジの断面を正面から見た断面図である。

図10は、トナーカートリッジを一部断面にして示した平面図である。

図11は、トナーカートリッジから現像ユニットに圧送される湿式トナーの濃度調節の機構を示すブロック図である。

25 図12は、中間転写ドラムの構造を示す断面図である。

図13は、中間転写ドラムに設けた液体吸収ローラによる余剰液の除去を示す断面図である。

図14は、感光ドラムに設けた補助スクイズローラによる余剰液の除去を示す断面図である。

図15は、感光ドラムとスクイズローラとの表面張力が等しい場合の湿式トナーの除去状態を示す断面図である。

図16は、電子写真プリンタのクリーニング手段の具体的構成を示す断面図である。

5 図17は、クリーニング手段の他の変形例を示す断面図である。

図18は、クリーニング手段のさらに他の変形例を示す断面図である。

図19は、加熱ロールが中間転写ドラムに対して離隔している状態における転写手段の押圧機構を示す全体構成図である。

図20は、加熱ロールが中間転写ドラムに圧接された状態を示す全体構成図で
10 ある。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の電子写真プリンタおよび電子写真プリント方法の一実施例を添付図面に基づいて詳細に説明する。

先ず、本発明に係る電子写真プリンタの全体構成を図1に基づいて説明すると、
15 電子写真プリンタ1は、感光手段10、現像手段20、中間転写手段30、クリーニング手段40、転写手段50、補助スクイズローラ60、給紙装置70および矢印A方向から露光用の光を照射する図示しない露光系等を備えており、図中に示す各矢印は各部材の回動方向を示している。

なお、図1に示す電子写真プリンタ1は、正面から見た図であり、以下の説明
20 において図1に示す側を正面側、図面の裏側に相当する奥部側を背面側という。

感光手段10は、感光ドラム11、感光ドラム11の残留電荷を除去する除電器12および感光ドラム11を一様に帯電させる帯電器13を有しており、残留電荷の除去に先立ってクリーニング手段40によって表面を清掃される。これらのクリーニング手段40、除電器12および帯電器13は、中間転写手段30と現像手段20との間に感光ドラム11の回動方向に沿って、この順序で配置されている。

感光ドラム11は、円筒形のドラムの表面に有機光電材料(OPC:organic photo-conductor)からなる感光層が形成されている。感光層の素材としては、OPCの他に例えば、セレン(Se)系やアモルファスシリコン(α -Si)等も使用でき

る。除電器 12 は、LED アレイや小形の白熱ランプで、感光ドラム 11 の表面に光を照射して残留潜像を消去する。帯電器 13 は、コロナ放電で発生させたイオンにより感光ドラム 11 を均一に帯電させる。

ここで、露光系は、感光ドラム 11 の表面に静電潜像を形成するもので、レーザ光源、液晶シャッタ等を有しており、カラー原稿の各色相に対応したプリント情報に基づいてレーザ光を矢印 A 方向から感光ドラム 11 上に照射し、表面にプリント情報に対応した静電潜像を形成する。また、プリント情報を感光ドラム 11 上に照射する露光手段としては、LED アレイを使用してもよい。

現像手段 20 は、移動方向と直交する方向に水平に配列される第一現像ユニット 21～第四現像ユニット 24 と、現像ユニット 21～24 を一体として、感光ドラム 11 の接線方向となる図中矢印で示した左右方向に水平に移動させる駆動手段 25 および各現像ユニット 21～24 に配置され、ハウジング 210 に着脱自在なトナーカートリッジ 26 を備えている。駆動手段 25 は、ボールネジ 25a および駆動モータ 25b を有している。第一現像ユニット 21 は、ハウジング 210 の上部に湿式トナーの液槽 211 が形成されると共に、下部に各色相の湿式トナーを収容したトナーカートリッジ 26 が収容され、液槽 211 にはそれぞれ現像ローラ 212 とスクイズローラ 213 とが所定の間隔で平行に配置されている。

この現像手段 20 は、各現像ユニット 21～24 にイエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の各湿式トナーを収容したトナーカートリッジ 26 がそれぞれ配置されており、現像開始前の所期位置においては、感光ドラム 11 の右方に配置されている。そして、トナー像を現像する際は、駆動手段 25 により現像ユニット 21、現像ユニット 22、現像ユニット 23 および現像ユニット 24 の順で感光手段 10 側へと順次移動され、色分解されたプリント情報に基づいて形成された各静電潜像が順次現像される。湿式トナーは、液体キャリア中にそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン等のトナー粒子を分散させたものを使用する。

ここで、各現像ユニットの詳細は後述するが、各現像ユニットは、それぞれ同様に構成されているので、他の現像ユニットについては図中対応する部分に対応する符合を付して詳細な説明を省略する。

中間転写手段 30 は、中間転写ドラム 31 とこの中間転写ドラム 31 の回動方向に沿って配置された帯電器 32 とを備えており、現像手段 20 で順次現像されたトナー像が中間転写ドラム 31 上に順次積層転写される。

中間転写ドラム 31 は、円筒形の金属ドラムの表面に絶縁性を有する薄いシリコーン樹脂層を形成したもの、あるいは、導電性基板上にシリコーン樹脂層を形成したものを金属ドラムに巻き付けたもの、また、シリコーン樹脂層の下に適当なクッション層を設けると良い転写性が得られる。この中間転写ドラム 31 は、感光ドラム 11 に圧接され、現像手段 20 で各色相のトナー像が現像される度に、各トナー像が順次積層転写される。この中間転写ドラム 31 は、記録媒体の大きさに応じて適宜の直径のものが使用可能で、記録媒体が大きいときは、図 1 に示したように感光ドラム 11 よりも直径が大きくなる。

帯電器 32 は、感光手段 10 の帯電器 13 と同様の原理で中間転写ドラム 31 に帯電を施し、感光ドラム 11 から転写される色相の異なる次のトナー像が転写され易いように、前のトナー像の影響を打ち消すと同時に、すでに中間転写ドラム 31 上に転写されたトナー像が感光ドラム 11 上に戻ることを防ぐものである。

そして、中間転写手段 30 においては、感光ドラム 11 に現像されたトナー像が、帯電器 32 により帯電されながら中間転写ドラム 31 に順次積層転写される。この転写に際し、感光ドラム 11 には中間転写ドラム 31 に転写されなかった僅かなトナー像や湿式トナーが残るが、これらはクリーニング手段 40 により清掃される。しかも、前記したイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) および黒 (Bk) の各湿式トナーのうち、感光ドラム 11 に最初に現像されるトナー像の色相をイエロー (Y) とすると、転写紙 P 上では最上層にイエローのトナー像が定着され、イエローのトナーは他の色相のトナーに比べて光透過性が高いことから、得られるカラー像が鮮明となり画像品質の向上が図れる。また、イエローのトナー像は中間転写ドラム 31 上で最下層に位置し、転写紙 P 上に転写されずに中間転写ドラム 31 上に残る可能性が最も高いが、イエローのトナー像は余り目立たないので、クリーニングの必要がない。

クリーニング手段 40 は、カートリッジ 41 内にクリーニングローラ 42 が設けられ、電子写真プリンタ 1 に装着すると、クリーニングローラ 42 が感光ドラ

ム 1 1 に当接する。このクリーニング手段 4 0 は、中間転写ドラム 3 1 への転写後に感光ドラム 1 1 に残ったトナー像や湿式トナーの残滓をクリーニングローラ 4 2 で静電的に吸着して集め、これをウレタンゴム等からなるゴムブレードでかき取ってトナー回収容器に回収する。尚、クリーニング手段 4 0 の具体的構成は 5 後述する。

転写手段 5 0 は、ヒータ（図示せず）を内蔵した加熱ロール 5 1 と後述する押圧機構とを有しており、加熱ロール 5 1 は押圧機構により中間転写ドラム 3 1 に圧接され、中間転写ドラム 3 1 に積層転写された多色トナー像を加熱・加圧して転写紙 P 上に定着させる。

10 ここで、前記押圧機構は、感光ドラム 1 1 から中間転写ドラム 3 1 にトナー像を転写するときには、加熱ロール 5 1 を中間転写ドラム 3 1 から離間させておく。そして、中間転写ドラム 3 1 の 4 種類のトナー像うち最後のトナー像が転写された部分が到達するまでに、押圧機構により加熱ロール 5 1 が中間転写ドラム 3 1 15 に所定の押圧力で押し付けられる。これにより、加熱ロール 5 1 は、中間転写ドラム 3 1 に積層転写された多色トナー像を加圧・加熱して給紙装置 7 0 から供給される転写紙 P 上に転写させて定着する。

補助スクイズローラ 6 0 は、感光ドラム 1 1 との間に、例えば、30 μ m の間隔を保持して現像手段 2 0 と中間転写手段 3 0 との間に配置され、感光ドラム 1 1 と同方向に回動して、トナー像が現像された感光ドラム 1 1 からこの間隔を超える過剰の湿式トナー、特に液体キャリアを除去する。尚、補助スクイズローラ 6 0 に代えて、帯電器を用いたスクイズコロナを使用しても同様の効果が得られる。

給紙装置 7 0 は、中間転写ドラム 3 1 に積層形成されたトナー像を定着するときに、中間転写ドラム 3 1 と加熱ロール 5 0 との間に転写紙 P を供給する。 25 本発明の電子写真プリンタ 1 は、以上のように構成され、以下のようにしてカラー像を作成する。

まず、クリーニング手段 4 0 で清掃された感光ドラム 1 1 の表面から除電器 1 2 で残留電荷を除去し、帯電器 1 3 で一様に帯電させる。

つぎに、図中矢印 A で示すようにレーザ光を照射し、色分解されたプリント情

報に基づく静電潜像を感光ドラム 11 の表面に順次形成する。このレーザ光の照射による静電潜像は、イエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の色相に対応して合計 4 回形成される。

ついで、ボールネジ 25a が駆動モータ 25b により回動され、図中感光ドラム 11 の右方に配置されていた現像手段 20 が感光ドラム 11 側へ水平に移動され、第一現像ユニット 21 でイエローのトナー像が、第二現像ユニット 22 でマゼンタのトナー像が、以下同様にして、シアンおよび黒のトナー像が順次現像される。このようにして、各現像ユニットで現像されたトナー像は中間転写ドラム 31 へと順次転写され、中間転写ドラム 31 には 4 色のトナー像を積層した多色トナー像が形成される。

そして、第四現像ユニット 24 で現像されたトナー像の中間転写ドラム 31 への転写と並行して、あるいは、転写終了後に、前記押圧機構により加熱ロール 51 が中間転写ドラム 31 に圧接され、中間転写ドラム 31 上に積層形成された多色トナー像が加熱・加圧されて転写紙 P 上へ一括して定着され、カラー像を形成する 1 工程が終了する。

次に、現像手段 20 の現像ユニット 21、駆動手段 25 およびトナーカートリッジ 26 について図 2 ないし図 11 を参照して説明する。

第一現像ユニット 21 は、図 2、図 3 および図 5 に示すように、液槽 211 が現像槽 BD と排出槽 BE とに仕切られ、中央長手方向に配設された支持部材 214、支持部材 214 に立設された仕切板 215、側壁 211a、211b、211c によって画成される現像槽 BD に現像ローラ 212 が、側壁 211a、211d、211e、211f によって画成される排出槽 BE にスクイズローラ 213 が、それぞれ配置されている。

支持部材 214 は、図 5 に示すように、液槽 211 の底壁に形成した凹部 211g に固定され、複数箇所に排出槽 BE と連通する小孔（図示せず）が設けられている。また、支持部材 214 は、上端を各ローラ 212、213 に当接させて各ローラ上の湿式トナーをかきとるためのプラスチック製のフィルム F が両側面に取付けられている。このフィルム F は、金属製でもよい。また、現像槽 BD から仕切板 215 をオーバーフローした湿式トナーは、支持部材 214 の前記小孔

を通って排出槽 B E へ流入する。

また、図 2 ないし図 4 に示すように、各側壁 2 1 1 e、2 1 1 f には、上部を幅狭に形成した凹溝 2 1 1 h がそれぞれ形成され、各凹溝 2 1 1 h には軸受 2 1 6 がそれぞれ取付けられている。各軸受 2 1 6 は、各ローラ 2 1 2、2 1 3 の回動軸 2 1 2 a、2 1 3 a を支持し、凹溝 2 1 1 h に僅かに上下動可能に保持されている。そして、各軸受 2 1 6 と液槽 2 1 1 との間には、ねじりコイルばね 2 1 7 がそれぞれ介装され、各軸受 2 1 6 を上方に付勢している。ここで、各軸受 2 1 6 は、凹溝 2 1 1 h の上部が幅狭に形成されているため外れることはない。

一方、各側壁 2 1 1 b、2 1 1 c には、同一の幅を有する凹溝 2 1 1 j が、図 2 および図 3 に示すように形成され、これらの凹溝 2 1 1 j に軸受 2 1 8 がそれ上下動可能に取付けられている。各軸受 2 1 8 は、湿式トナーが現像槽 B D から排出槽 B E 側へ流出しないように、現像ローラ 2 1 2 の回動軸 2 1 2 a を液密に支持している。

また、液槽 2 1 1 は、図 3 ないし図 5 に示すように、排出槽 B E の底面に、湿式トナーをトナーカートリッジ 2 6 へ排出する排出口 2 1 1 k が下方に突出させて設けられている。さらに、現像ローラ 2 1 2 の一方の側壁 2 1 1 f 側に位置する回動軸 2 1 2 a の直下には、トナーカートリッジ 2 6 から供給される湿式トナーの流入口 2 1 1 n が設けられている。

そして、現像ローラ 2 1 2 およびスクイズローラ 2 1 3 は、図 2 および図 3 に示すように、回動軸 2 1 2 a および回動軸 2 1 3 a の両端にそれぞれスペーサローラ 2 1 9 が取付けられ、さらに各一端にはそれぞれギア 2 1 2 b、2 1 3 b が取付けられている。

各スペーサローラ 2 1 9 は、ベアリング 2 1 9 a を介して各ローラ 2 1 2、2 1 3 の回動軸 2 1 2 a、2 1 3 a を支持し、外径が各ローラ 2 1 2、2 1 3 の外径より僅かに大径に形成されている。これにより、スペーサローラ 2 1 9 は、感光ドラム 1 1 の両端に接したときに、現像ローラ 2 1 2 およびスクイズローラ 2 1 3 と感光ドラム 1 1 との間に所定の隙間を形成する。本実施例の電子写真プリンタ 1 では、例えば、感光ドラム 1 1 と現像ローラ 2 1 2 との隙間は 100 μ m、感光ドラム 1 1 とスクイズローラ 2 1 3 との隙間は 50 μ m に設定する。

さらに、両ローラ 212、213 は、図 2 ないし図 4 に示すように、回動軸 212a、213a の側壁 211e 側の端面に電極板 EP1、EP2 の上端が圧接され、電極板 EP1、EP2 の下端は、それぞれ電圧印加用の電源コントローラ EC に接続されている。

5 一方の電極板 EP1 は、現像ローラ 212 に現像バイアス電圧を印加し、感光ドラム 11 の静電潜像を現像する現像ユニットを切替える際には、バイアス電圧を白地エリア側から印字エリア側に増加させる。すなわち、現像ローラ 212 には、図 6 に示すように、通常、現像バイアス電圧 VB (約 -300 ~ -500 V) が印加され、白地エリア AW の感光ドラム表面電位 V_{BW} が約 -500 ~ -700 V、印字エリア AP の感光ドラム表面電位 V_{BP} が約 -100 V となるように設定されている。このとき、現像ユニットの切替に際して現像ローラ 212 に印加するバイアス電圧を白地エリア側から印字エリア側にプラス方向に増加させるのである。これにより、感光ドラム 11 は、表面から過剰の湿式トナーが除去され、湿式トナーのスクイズ性が向上し、中間転写ドラム 31 へ過剰の湿式トナー、特に液体キャリアが付着するのが防止される。

そして、図 7 に示すように、両ローラ 212、213 に取付けた各ギア 212b、213b には、電子写真プリンタ 1 の背面側に設けた他の現像ユニット 22 ~ 24 の各ギアと共に、中間ギアやタイミングブーリからなる複数の伝達部材 20a に掛け回したタイミングベルト 20b により駆動モータ 20c の回動が伝達される。これにより、現像ユニット 21 ~ 24 においては、図 5 に矢印で示すように、現像ローラ 212 はその周速方向が感光ドラム 11 の周速方向と同方向に、スクイズローラ 213 はその周速方向が感光ドラム 11 の周速方向と逆方向になるように、それぞれ回動される。

このとき、各現像ユニットの現像ローラおよびスクイズローラの周速度は、複数の伝達部材 20a の歯数の調節により、例えば、現像ローラが感光ドラム 11 と等速、スクイズローラが感光ドラム 11 の 2.5 倍となるように設定する。各ローラの周速度をこのように設定すると、感光ドラム 11 への湿式トナーの供給と、感光ドラム 11 に塗布された湿式トナーのスクイズとのバランスが良好となり、静電潜像の最適な現像性が達成される。

また、現像ユニット 21～24 のスクイズローラ 213～243 は、湿式トナーの液体キャリアがローラ表面に対して接触する接触角を感光ドラム 11 表面に対する接触角よりも小さく設定する。これにより、スクイズローラ 213～243 が感光ドラム 11 上の余剰湿式トナーを除去する効果を高めることができる。

5 このメカニズム等に関しては、後述する補助スクイズローラ 60 で詳しく述べる。

したがって、第一現像ユニット 21 では、感光ドラム 11 に形成された静電潜像が、現像ローラ 212 によって感光ドラム 11 に供給された湿式トナーで現像され、スクイズローラ 213 により感光ドラム 11 に過剰に付着している湿式トナーがスクイズされ、現像されたトナー像が中間転写ドラム 31 へと転写される。

10 この状況は、他の現像ユニット 22～24 においても同様である。このとき液槽 211 内では、トナーカートリッジ 26 から送られてくる湿式トナーが、流入口 211n から現像槽 BD に供給され、仕切板 215 をオーバーフローした湿式トナーおよびスクイズローラ 213 に当接しているフィルム F を流下してくる湿式トナーは、支持部材 214 に設けた小孔を通って排出槽 BE へ流入し、排出口 211k からトナーカートリッジ 26 へと還流する。

つぎに、現像ユニット 21～24 を左右方向に一体に移動させる駆動手段 25 を図 8 を参照して説明する。駆動手段 25 は、ボールネジ 25a と、このボールネジ 25a を回動させる駆動モータ 25b とを備えており、ボールネジ 25a は、両端が支持ブラケット 25c、25c に回動自在に支持され、ハウジング 210 の下部に設けられたナットを兼ねる複数の支持部材 210a と螺合している。そして、ボールネジ 25a は、一端に取付けられたブーリ 25d と駆動モータ 25b のブーリ 25e との間に巻き掛けられたベルト 28 で回動駆動される。これにより、現像手段 20 の現像ユニット 21～24 が左右方向に一体に移動される。

ここで、現像ユニット 21～24 が左方向に移動すると、先ず最初に第一現像ユニット 21 が感光ドラム 11 に当接する。このとき、現像ローラ 212 およびスクイズローラ 213 は、図 2 ないし図 4 に示したように、液槽 211 の各凹溝 211h に僅かに上下動自在に保持された軸受 216 に支持され、各軸受 216 はねじりコイルばね 217 によって上方へ付勢され、さらにスペーサーローラ 219 が回動軸 212a、213a に取付けられている。

したがって、現像ローラ 212についてみると、まず、回動軸 212aに取付けた各スペーサローラ 219が感光ドラム 11の両端に接する。この状態から第一現像ユニット 21がさらに左方に移動すると、各スペーサローラ 219を介して現像ローラ 212に下方へ押圧する押圧力が作用する。

5 すると、現像ローラ 212の回動軸 212aを支持している軸受 216が凹溝 211h内を僅かに下方へ移動し、現像ローラ 212は、スペーサローラ 219によって感光ドラム 11との間に所定の隙間を維持した状態で感光ドラム 11をかわす。これにより、第一現像ユニット 21は、現像ローラ 212とスクイズローラ 213との間に感光ドラム 11が位置する現像位置まで移動される。

10 また、現像ユニットを他の現像ユニットに切替えるときには、現像ローラの回動を停止させた後、駆動手段 25により現像ユニット 21～24を左方向に一体に移動させる。このようにすると、感光ドラム 11上に静電潜像を現像した現像ユニット 21を、次の現像ユニット 22に切替えるときに、現像ローラ 212が停止し、湿式トナーが感光ドラム 11に供給されないので、感光ドラム 11に必要以上に過剰な湿式トナーが供給されることがない。このため、現像ローラ 212に引き続いで接近してくるスクイズローラ 213による湿式トナーのスクイズ効果もあるが、感光ドラム 11に過剰の湿式トナーが付着する事なく、感光ドラム 11から湿式トナーを除去するスクイズ性が一層向上し、中間転写ドラム 31に過剰の湿式トナーが付着する事がないとともに、隣接する現像ユニット 15相互間で湿式トナーが混入せず、湿式トナー相互間の汚染が防止される。

20 このように、現像手段 20においては、各現像ユニット 21～24の切替や初期位置への復帰に際して、現像ユニット全体を左右方向の一方向へ移動させるだけであることから、感光ドラム 11をかわすために現像ユニット全体を上下方向にも移動させる等の複雑な動きをさせる必要がなく、駆動手段 25の構造を簡単 25にすることができるという利点がある。

次に、トナーカートリッジ 26を図9ないし図11を参照して説明する。トナーカートリッジ 26は、長方体形状の槽体 260、槽体 260内を上下に区画する隔壁 261および蓋板 262を有し、上部にコンクトナーを収容するコンクトナー槽 TCTが、下部に現像用の湿式トナーを収容する湿式トナー槽 TTLが形成さ

れどおり、各現像ユニットのハウジングに着脱自在な使捨てタイプのカートリッジである。

槽体 260 は、前面に把手 260a が設けられ、底部に磁気回転子 263 を回転自在に支持する支持部材 260b が三箇所に設けられており、磁気回転子 265 3 は、ハウジング 210 の対向する位置に設置された駆動部 27 によって回転駆動される。この駆動部 27 は、印加される交流電流により回転磁界を発生し、磁気回転子 263 を回転させ、湿式トナー槽 TLT 内の湿式トナーを攪拌する。

また、槽体 260 には、後壁側の隔壁 261 下部に、開閉板 260c が支持板 260d に支持されて設けられている。開閉板 260c は、流通孔 260e と係止孔 260f を有し、支持板 260d は、突起 260g と流出口 260h を有している。開閉板 260c は、支持板 260d に設けた突起 260g に係止孔 260f を係止することにより突起 260g を中心として回動され、通常は、ばね 260j によって図 10 に示す閉位置に付勢され、流通孔 260e と流出口 260h との連通状態が遮断されている。さらに、開閉板 260c 下方の槽体 260 の下部には、湿式トナーを上方の液槽に送出する送出口 260k が設けられている。この送出口 260k には、弁体 260m 及びばねが配置され、弁体 260m がこのばねによって閉弁されて送出口 260k を閉塞している。送出口 260k は、トナーカートリッジ 26 を各現像ユニットのハウジングに装着すると、ハウジング側に形成された受け口（図示せず）に嵌合し、弁体 260m がばね力に抗して開弁される。これにより、湿式トナーが送出口 260k から後述するポンプ 29 に排出される。

隔壁 261 は、前壁側に湿式トナー槽 TLT に通じる円筒状の受け部 261a が上下方向に形成され、支持板 260d の流出口 260h に対応する位置には流出口 261b が設けられている。

蓋板 262 は、前壁側に受け部 261a と嵌合する還流筒 262a が形成されている。この還流筒 262a は、トナーカートリッジ 26 をハウジング 210 に挿入したときに、液槽 211 の排出口 211k と連通される。また、蓋板 262 は、コンクトナー槽 TCT 側の下面に、隔壁 261 との間に隙間をおいてガイド板 262b, 262b が設けられている。このガイド板 262b, 262b は、隔

壁 261 との間の隙間を利用して設けた攪拌ローラ RM の転動を案内する。攪拌ローラ RM は、現像ユニット 21~24 の切替に伴う現像手段 20 の移動に際し、慣性によってコンクトナー槽 TCT の底部を転動し、内部のコンクトナーを攪拌する。

5 ここで、湿式トナーは、電子写真プリンタ 1 を使用する場合だけ、各トナーカートリッジ 26 からそれぞれの現像ユニットに供給され、通常は、各現像ユニットの液槽内には湿式トナーは入っていない。また、磁気回転子 263 は、たとえば、電子写真プリンタ 1 に電源を投入した立上げ時等に駆動部 27 により回転されて湿式トナーを攪拌し、沈降しているトナー粒子を液体キャリア中に均一に分散させる。

したがって、ハウジング 210 の所定位置にセットされるトナーカートリッジ 26 は、図 11 に示すように、湿式トナー槽 TLT 内の湿式トナーがポンプ 29 によって送出口 260K から上方に位置する現像ユニット 21 に送られ、流入口 211n から液槽 211 内に供給される。そして、各現像ユニットで現像を終えて濃度が低下した湿式トナーは、液槽 211 の排出口 211k から還流筒 262a を通って湿式トナー槽 TLT に還流する。

このとき、液槽 211 内に供給される湿式トナーは、中間に配置したトナー濃度検知器 S で濃度が検出され、濃度が薄い場合には、制御装置 (ECU) CU から指令が発信される。この指令信号により、電磁ソレノイド SEM に短時間通電され、電磁ソレノイド SEM が作動してトナーカートリッジ 26 に設けた開閉板 260c をばね 260j の付勢力に抗して開方向に押圧する。

これにより、開閉板 260c が、支持板 260d の突起 260g を中心として回動され、流通孔 260e が、隔壁 261 に設けた流出孔 261b および支持板 260d の流出口 260h と一致し、コンクトナー槽 TCT 内の高濃度のコンクトナーが流出口 260h から湿式トナー槽 TLT 内に流出し、現像ユニット 21 に供給されている湿式トナーの濃度が上昇する。このコンクトナーの供給動作は、現像ユニット 21 に供給される湿式トナーの濃度が所定値まで上昇するまで繰り返される。

このとき、各コンクトナー槽 TCT 内の高濃度のコンクトナーは、現像作業に伴

つ搅拌ローラRMの転動により、均一に搅拌されることから、湿式トナー槽TLT内に流出して現像ユニット21に供給される湿式トナー濃度の変化が安定している。

トナーカートリッジ26からは、このようにして所定濃度の湿式トナーが各現像ユニットに供給される。そして、コンクトナー槽TCT内のコンクトナーを消費してしまったときは、トナーカートリッジ26をハウジング210から引き抜いて廃棄し、新たなトナーカートリッジ26に交換する。

ここで、トナーカートリッジ26は、磁気回転子263だけを内部に設け、駆動部27をハウジング210側に設けたので、使い捨てが可能であり、また、湿式トナー槽TLTとコンクトナー槽TCTとを一体化したので、湿式トナー槽TLTとコンクトナー槽TCTとを個別に電子写真プリンタ1と接続する必要がない。このため、トナーカートリッジ26と電子写真プリンタ1との接続箇所を低減させることができ、電子写真プリンタ1の構造を単純化すると共に構成部品数も低減できる。さらに、コンクトナー槽TCT内の高濃度のコンクトナーを搅拌する手段としては、上記搅拌ローラRMに限らず、現像ユニット21～24の切替に伴う現像手段20の移動に際し、慣性によってコンクトナー槽TCTの底部を転動するものであれば、例えば、パイプやセラミックボール等の球体であってもよい。

一方、中間転写ドラム31は、図12に示すように、円筒形の金属ドラム31aに導電性ゴムからなるクッション層31bを介して絶縁性を有する薄いシリコーン樹脂層31cを形成したものである。中間転写ドラム31の表面を絶縁性にすると、感光ドラム11から中間転写ドラム31へのトナー像の転写性が向上する。すなわち、感光ドラム11と中間転写ドラム31とが圧接している場合、トナー像の転写性を高めるためには感光ドラム11に高電圧を印加する必要があるが、印加し得る電圧値に限界があり、中間転写ドラム31の表面が導電性素材であると、この限界電圧を越えたときに、感光ドラム11から中間転写ドラム31に放電が発生してしまう。このため、中間転写ドラム31の表面を絶縁性とすると、この放電が抑制されて感光ドラム11に印加する電圧を上げることができる結果、トナー像の転写性が向上するのである。

さらに、中間転写ドラム31に、図1に示すように、感光ドラム11に圧接さ

れる圧接部よりも下流側に、感光ドラム11から転写されたトナー像に含まれる余剰液、すなわち、湿式トナーの液体キャリアを吸収、除去する液体吸収ローラ90を設けると、画像品質が向上する。

これは、中間転写ドラム31上に転写されるトナー像は、感光ドラム11上に5 湿式トナーによって現像されたものであることから、余剰の湿式トナー、特に液体キャリアを含んでいる。このため、中間転写ドラム31上に形成された多色トナー像をそのまま転写紙等の記録媒体上に加熱ロール51でニップして定着させると、多色トナー像中に含まれている余剰液によって像流れが発生し易くなり、定着される像の品質が低下してしまう。

したがって、この余剰液を吸収、除去すべく、液体吸収ローラ90を設けるもので、液体吸収ローラ90は、図13に示すように、金属ローラ90aの表面に10 スポンジ90bを被覆したスポンジローラで、中間転写ドラム31に当接させて設けられる。そして、液体吸収ローラ90には、スポンジ90bが吸収した液体キャリアを絞り出すローラ91が圧接され、絞り出した液体キャリアを下部に設けたトレイ92に廃液として回収する。

これにより、液体吸収ローラ90は、感光ドラム11から転写された中間転写ドラム31上に形成されたトナー像I↑から余分な液体キャリアを吸収するので、余分な液体キャリアを含まないトナー像I↑が、加熱ロール51によって転写紙Pに定着されることになり、像流れが防止でき、かつ、定着に際して電子写真プリンタ1の外部へ排出される液体キャリアに起因する気化ガスの排出量が低く抑えられる。

ここで、中間転写ドラム31に転写されたトナー像から余剰液を吸収、除去する液体吸収手段としては、上記ローラの他、無端ベルトを使用してもよく、液体吸収ローラ90は、余剰液を吸収、除去する手段として、スポンジ90bの他、25 例えば、紙、不織布等の布あるいは高分子吸収体等を使用することができる。

また、補助スクイズローラ60は、湿式トナーの液体キャリアが補助スクイズローラ60の表面に対して接する接触角が、感光ドラム11表面に対して接する接触角よりも小さく設定する。これは、スクイズローラ213による感光ドラム11上の湿式トナーの除去の様子を示す図14に基づいて説明すると、図中

矢印方向に回動する感光ドラム11は、図示しない現像ローラによって湿式トナーが表面に塗布されてトナー像が現像される。そして、感光ドラム11に塗布された湿式トナーLTは、同方向に回動するスクイズローラ213で除去されてほぼ均一の厚さとなり、除去された湿式トナーは先端がスクイズローラ213に当接しているフィルムFに案内されて図示しない現像槽内に戻り、感光ドラム11上のトナー像は中間転写ドラム31に転写されてゆく。

このとき、感光ドラム11とスクイズローラ213とが対向する図14のXV部における湿式トナーLTの流速分布は、XV部を拡大した図15に示すように、感光ドラム11側では感光ドラム11の回動方向である右方へ向き、スクイズローラ213側ではこの反対の左方を向いている。このため、湿式トナーLTは、速度がゼロとなる位置PSで剪断され、感光ドラム11側の部分とスクイズローラ213側の部分とに分離される。

湿式トナーの液体キャリアが補助スクイズローラ60の表面に対して接触する接触角を、感光ドラム11表面に対して接触する接触角よりも小さくすると、湿式トナーLTの速度がゼロとなる位置PSが感光ドラム11側となり、感光ドラム11表面に対して接触する接触角よりも大きくすると、スクイズローラ213側になる。そして、この接触角が、スクイズローラ213側と感光ドラム11側とで等しい場合は、前記の中間に位置することになる。

したがって、液体キャリアが補助スクイズローラ60の表面に対して接触する接触角を、感光ドラム11表面に対して接触する接触角よりも小さく定すると、図15に示すように、速度がゼロとなる位置PSが感光ドラム11側に移動し、スクイズローラ213側に付着する湿式トナーLTの量が多くなる。この結果、余剰液、すなわち湿式トナーLTの液体キャリアを除去する効果が高まる。また、このように湿式トナーLTがスクイズローラ213から剥離し難くなることから、スクイズローラ213をより高速で回動させることができ、余剰液の除去効果が高まる。このような湿式トナーの除去メカニズムは、感光ドラム11と補助スクイズローラ60との場合にも当てはまる。

ここで、湿式トナーLTの液体キャリアのスクイズローラ213や補助スクイズローラ60に対する接触角を、感光ドラム11に対する接触角に比べて小さく

するには、例えば、スクイズローラ 213 や補助スクイズローラ 60 の表面を構成する素材として、ポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリウレタン樹脂等を使用し、感光ドラム 11 の表面を構成する素材としてフッ素樹脂、シリコン樹脂等を使用する。

5 次いで、クリーニング手段 40 の具体的な構成を図 16 ないし図 18 を参照して説明する。

クリーニング手段 40 は、カートリッジ 41 内に、図 16 に示すように、クリーニングローラ 42 およびこのクリーニングローラ 42 に先端を押圧させたブレード 43 を設けたものである。

10 クリーニングローラ 42 は、アルミニウムからなる導電性ローラ 42a の表面にポリエステルフィルムの絶縁層 42b を被覆したもので、カートリッジ 41 内に配設した図示しない駆動手段によって感光ドラム 11 と逆方向である図中矢印方向に、感光ドラム 11 の周速度と等しい速度で回動する。このクリーニングローラ 42 には、トナーの極性と逆極性のバイアス電圧が印加され、これにより中間転写ドラム 31 へ転写されずに感光ドラム 11 上に残ったトナー像の残滓が静電的に吸着されている。

また、ブレード 43、クリーニングローラ 42 が静電的に吸着した前記トナー像の残滓を下部に設けた回収容器 44 内へかき落とすウレタンゴム製のブレードである。

20 したがって、クリーニング手段 40 においては、中間転写ドラム 31 へ転写されずに感光ドラム 11 上に残ったトナー像の残滓が静電的に吸着されて効果的にクリーニングされるうえ、クリーニングブレード等を感光ドラム上に押圧して物理的にクリーニングする場合に比べると、感光ドラムの寿命が延びると共に、感光ドラムの回動が円滑となりうえブレードの押圧に伴うびびり振動の発生がなく、25 この電子写真プリンタ 1 によって得られる画像品質が向上する。

また、クリーニング手段 40 は、図 17 に示すように、クリーニングローラ 42 をトナーの極性と逆極性に帯電させる帯電器 45 を、感光ドラム 11 に押圧する押圧部の回動方向上流側に設けたり、図 18 に示すように、帯電器 45 の他に、感光ドラム 11 に、前記押圧部の上流側に感光ドラム 11 の表面電位を制御する

帶電器 46 を設けても、同様の効果が得られる。

また、感光ドラム11に設ける電位制御手段としては、この他に除電ランプを使用してもよく、クリーニングローラ42は、導電性ローラ42aと絶縁層42bの間にクッション層を設けると、感光ドラム11に対して過剰な押圧力が作用せず、より一層感光ドラム11の寿命を延ばすことができるとともに、クリーニングローラ42と感光ドラム11との密着性を高めることができる。

次に、転写手段50の押圧機構52について図19および図20を参照して説明する。押圧機構52は、電子写真プリンタ1の本体1aに中間転写ドラム31に対して揺動自在に取付けられた支持基板53に支持される加熱ロール51、ギア54、駆動モータ55およびペアリング56等を備えている。

15 加熱ロール 5 1 は、支持基板 5 3 の一側に支持され、支持基板 5 3 の揺動により中間転写ドラム 3 1 に圧接される。支持基板 5 3 は、中間転写ドラム 3 1 の斜上方に略中央をシャフト SH により揺動自在に支持されており、一端が本体 1 a に、他端がこの基板 5 3 の一側に、それぞれ係止されたスプリング 5 7 により中間転写ドラム 3 1 側へ付勢されている。ギア 5 4 は、一体に設けたブーリ 5 4 a とともにシャフト SH に回動可能に支持され、加熱ロール 5 1 のシャフト 5 1 a の一端に取付けたギア 5 1 b と噛合している。駆動モータ 5 5 は、回動軸に固定されたブーリ 5 5 a とギア 5 4 のブーリ 5 4 a との間に巻き掛けたベルト 5 8 により加熱ロール 5 1 を回動させる。また、ペアリング 5 6 は、支持基板 5 3 の他側に軸支され、本体 1 a に取付けられた偏心カム 2 により押圧されて、支持基板 5 3 をシャフト SH を中心として時計方向に回動させ、加熱ロール 5 1 を中間転写ドラム 3 1 から離隔させる。偏心カム 2 は、本体 1 a 側に設けられた駆動モータ 3 によってギア系（図示せず）を介して回動される。

25 このように構成される押圧機構52は、現像ユニット21～24側で感光ドラム11の静電潜像を現像し、中間転写ドラム31にトナー像を積層転写している間、偏心カム2がペアリング56を押圧して、図19に示すように、中間転写ドラム31から加熱ロール51を離隔させている。このとき、支持基板53には、図19に矢印で示すように、スプリング57によりシャフトSHを中心として反時計方向に回動させようとするばね力が作用している。そして、中間転写ドラム

3 1 への最後のトナー像の転写が開始されると、この転写と並行して駆動モータ 3 が回動して偏心カム 2 をペアリング 5 6 から離隔させる。

これにより、図 2 0 に示すように、支持基板 5 3 に支持された加熱ロール 5 1 がスプリング 5 7 のばね力により中間転写ドラム 3 1 に圧接され、最後のトナー像の中間転写ドラム 3 1 上への転写と並行して転写紙 P が中間転写ドラム 3 1 と加熱ロール 5 1 とでニップされる。この結果、中間転写ドラム 3 1 に積層転写された 4 色のトナー像が加熱・加圧されて転写紙 P へ定着され、カラー像が形成される。

中間転写ドラム 3 1 は、上端が支持軸 3 3 a を介して本体 1 a に回動自在に取付けられた支持板 3 3 の略中央に回動自在に支持され、一端が本体 1 a に、他端が支持板 3 3 の下端にそれぞれ係止されたばね 3 4 のばね力により、感光ドラム 1 1 に所定の押圧力で圧接されている。そして、中間転写ドラム 3 1 は、支持板 3 3 の下部に設けられた係止ピン 3 3 b を係止する着脱レバー 3 5 を回動操作することにより、感光ドラム 1 1 への離接操作が行われる。

ここにおいて、図 2 0 に示すように、感光ドラム 1 1 および中間転写ドラム 3 1 の回動軸の中心を通る軸線 L a と、中間転写ドラム 3 1 および加熱ロール 5 1 の回動軸の中心を通る軸線 L b とが実質的に直交するように配置すると、加熱ロール 5 1 を中間転写ドラム 3 1 に圧接したとき、軸線 L b 方向に作用する押圧力の軸線 L a 方向の分力がゼロとなる。したがって、加熱ロール 5 1 の圧接によって、感光ドラム 1 1 に圧接されている中間転写ドラム 3 1 の押圧力を変化させる応力が、中間転写ドラム 3 1 に作用することはない。このため、中間転写ドラム 3 1 は、感光ドラム 1 1 に対して常に一定の押圧力で圧接され、感光ドラム 1 1 に現像されたトナー像の中間転写ドラム 3 1 への転写には何ら悪影響を及ぼすことはない。

なお、本発明の電子写真プリンタにおいては、プリント情報をカラー原稿からの反射光とすれば、カラー複写機として使用することができることは言うまでもなく、さらにカラー像の作成のみならず単一色の像の作成も可能である。

また、上記実施例は湿式トナーを使用した湿式の電子写真プリンタの場合について説明したが、乾式トナーを用いる乾式の電子写真プリンタに適用することも

可能である。

さらに、上記実施例では記録媒体として紙を使用したが、他の、例えば、P P C等のプラスチックフィルム、金属板および缶等、種々の記録媒体に対しても転写可能である。

5

産業上の利用可能性

以上の説明で明らかなように、本発明によれば、感光ドラムから中間転写ドラムへの多色トナー像の転写性に優れ、感光ドラムの寿命を損なうことなくクリーニングすることができるクリーニング手段を備え、トナー交換が簡単なうえ液体キャリアに起因する気化ガスの発生を可能な限り抑えた電子写真プリンタおよび
10 電子写真プリント方法が提供される。しかも、色分解されたプリント情報に対応して現像されるトナー像の色相がイエロー、マゼンタ、シアンおよび黒であり、最初にイエローの色相のトナー像を現像するので、記録媒体上では最上層にイエローのトナー像が定着され、イエローのトナー像は他の色相のトナーに比べて光透過性が高いことから、得られるカラー像が鮮明となり画像品質の向上が図れる。
15 また、イエローのトナー像は中間転写媒体上で最下層に位置し、記録媒体上に転写されずに中間転写媒体上に残る可能性が最も高いが、イエローのトナー像は余り目立たないので、クリーニングの必要が少なくなる。

20

25

請求の範囲

(1) 感光ドラムと、この感光ドラム上にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像をイエローを先頭に順次形成する露光手段と、前記感光ドラム上の静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによって静電潜像の形成順に順次現像してトナー像となす現像手段と、前記感光ドラムに圧接され、前記感光ドラム上のトナー像が現像順に順次転写されて多色トナー像が形成される中間転写媒体と、この中間転写媒体上に形成された多色トナー像が転写、定着される記録媒体をその中間転写媒体に搬入、搬出する搬送手段と、前記中間転写媒体に前記記録媒体を介して圧接される加熱定着手段とを有していることを特徴とする電子写真プリンタ。

(2) 感光ドラムと、この感光ドラム上にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像をイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次形成する露光手段と、前記感光ドラム上の静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによってイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次現像してトナー像となす現像手段と、前記感光ドラムに圧接され、前記感光ドラム上のトナー像がイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次転写されて多色トナー像が形成される中間転写媒体と、この中間転写媒体上に形成された多色トナー像が転写、定着される記録媒体をその中間転写媒体に搬入、搬出する搬送手段と、前記中間転写媒体に前記記録媒体を介して圧接される加熱定着手段とを有していることを特徴とする電子写真プリンタ。

(3) 前記現像手段が湿式現像手段である、請求の範囲1または2の電子写真プリンタ。

(4) 前記感光ドラムに、トナー像を前記中間転写媒体に転写した後の前記感光ドラムの表面をクリーニングする、導電性ローラの表面に絶縁層を有する、周速度が前記感光ドラムの周速度と等しく、回動方向が前記感光ドラムとは逆方向であるクリーニングローラが当接されている、請求の範囲1、2または3の電子写真プリンタ。

(5) 前記クリーニングローラには、前記トナーの極性とは逆極性のバイアス

電圧を印加する手段が接続されている、請求の範囲4の電子写真プリンタ。

(6) 前記クリーニングローラには、そのクリーニングローラの回動方向に関して前記感光ドラムへの当接部よりも上流側に、そのクリーニングローラを前記トナーの極性とは逆極性に帯電させる帯電手段が付設されている、請求の範囲4
5 または5の電子写真プリンタ。

(7) 前記感光ドラムには、その感光ドラムの回動方向に関して前記当接部よりも上流側に電位制御手段が付設されている、請求の範囲4、5または6の電子写真プリンタ。

(8) 前記現像手段は、列状に配列された、前記感光ドラム側へ付勢される現
10 像ローラおよびスクイズローラを有する複数の現像ユニットを備え、これら複数の現像ユニットのそれぞれには、前記色分解されたプリント情報に対応する色相の湿式トナーが収容されるトナーカートリッジが着脱自在に取り付けられ、各現像ユニットを前記感光ドラムの接線方向に順次移動することにより前記感光ドラム上の各静電潜像が順次現像される、請求の範囲1または2の電子写真プリンタ。

15 (9) 前記トナーカートリッジは、前記湿式トナーが収容される下槽と、補給用湿式トナーが収容される上槽とを有し、かつ、前記上槽の底部には、補給用湿式トナーを攪拌する転動体が設けられている、請求の範囲8の電子写真プリンタ。

(10) 前記感光ドラムには、その感光ドラムの回動方向に関して前記現像手段よりも下流側に補助スクイズローラが付設されている、請求の範囲8または9
20 の電子写真プリンタ。

(11) 前記中間転写媒体には、その中間転写媒体の移動方向に関して前記感光ドラムへの圧接部よりも下流側に、その中間転写媒体の表面の余剰液を吸収する液体吸収手段が付設されている、請求の範囲8、9または10の電子写真プリンタ。

25 (12) イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像を感光ドラム上にイエローを先頭に順次形成し、この静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによって静電潜像の形成順に順次現像してトナー像となし、このトナー像を中間転写媒体上に転写する工程を現像順に順次繰り返して前記中間転写媒体上に多色トナー像を形成

し、この多色トナー像を記録媒体上に転写し、定着することを特徴とする電子写真プリント方法。

(13) イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックに色分解されたプリント情報に基づく複数の静電潜像を感光ドラム上にイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次形成し、この静電潜像を色分解されたプリント情報に対応する色相のトナーによってイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次現像してトナー像となし、このトナー像を中間転写媒体上に転写する工程をイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの順に順次繰り返して前記中間転写媒体上に多色トナー像を形成し、この多色トナー像を記録媒体上に転写し、定着することを特徴とする電子写真プリント方法。

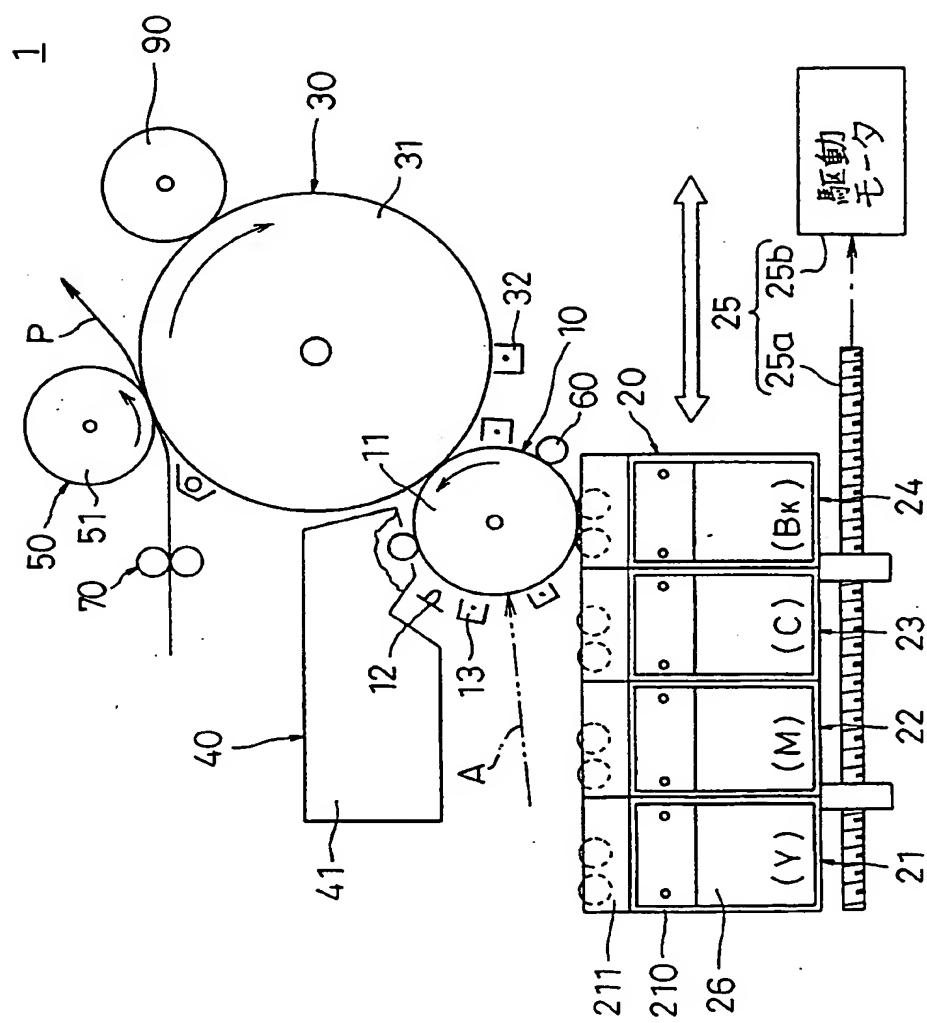
(14) 静電潜像を湿式トナーにより現像する、請求の範囲12または13の電子写真プリント方法。

(15) 前記トナー像を前記中間転写媒体に転写した後の感光ドラムの表面を静電的にクリーニングする、請求の範囲12、13または14の電子写真プリント方法。

(16) 現像後における前記感光ドラムの表面から余剰液を除去する、請求の範囲14の電子写真プリント方法。

(17) 前記トナー像の転写後における、前記中間転写媒体の表面の余剰液を吸収する、請求の範囲14または16の電子写真プリント方法。

☒ 1



2 / 15

2

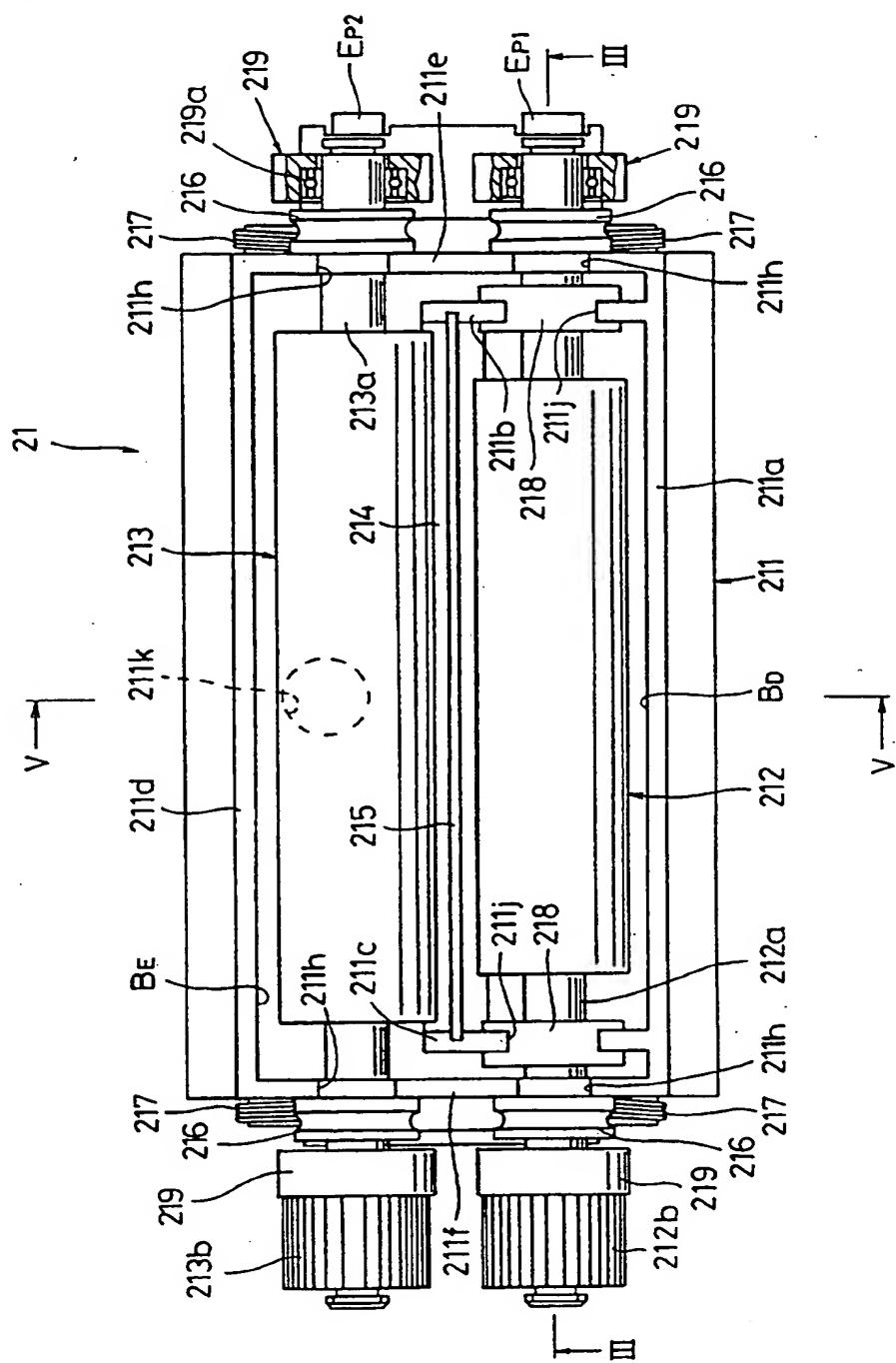
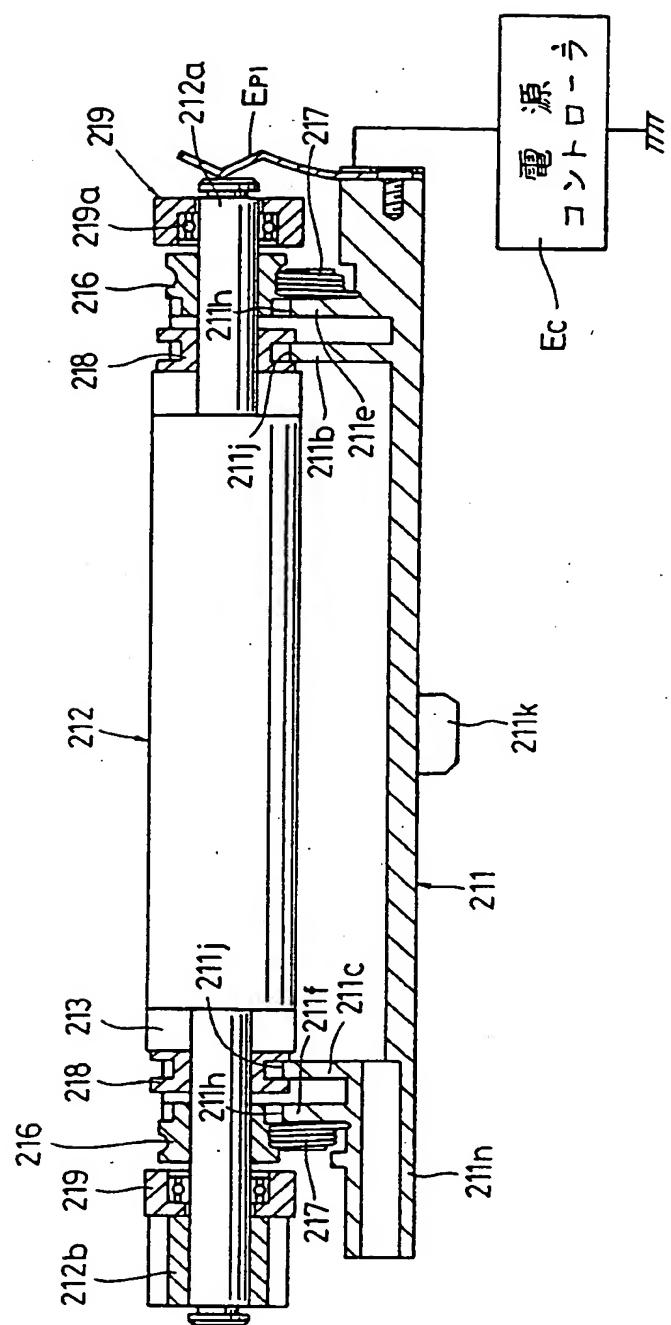


図 3



4 / 1 5

図 4

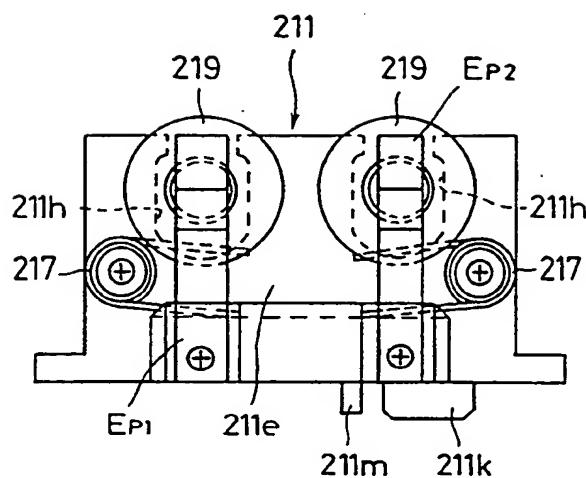
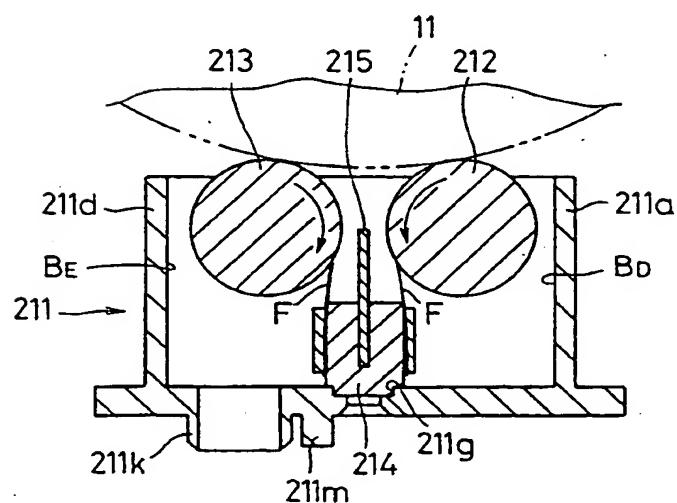
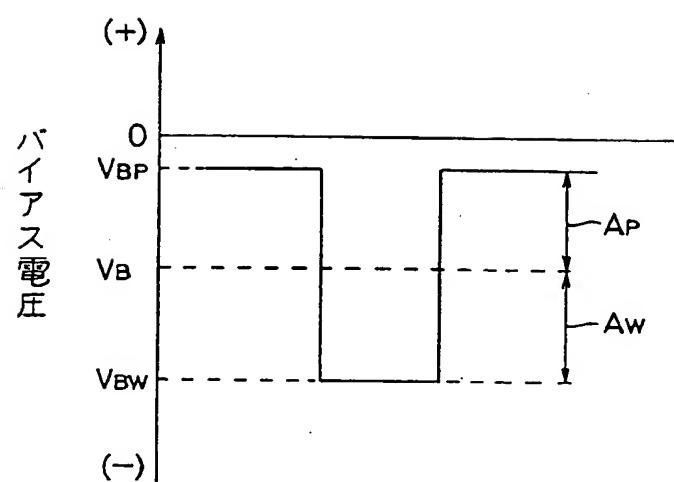


図 5



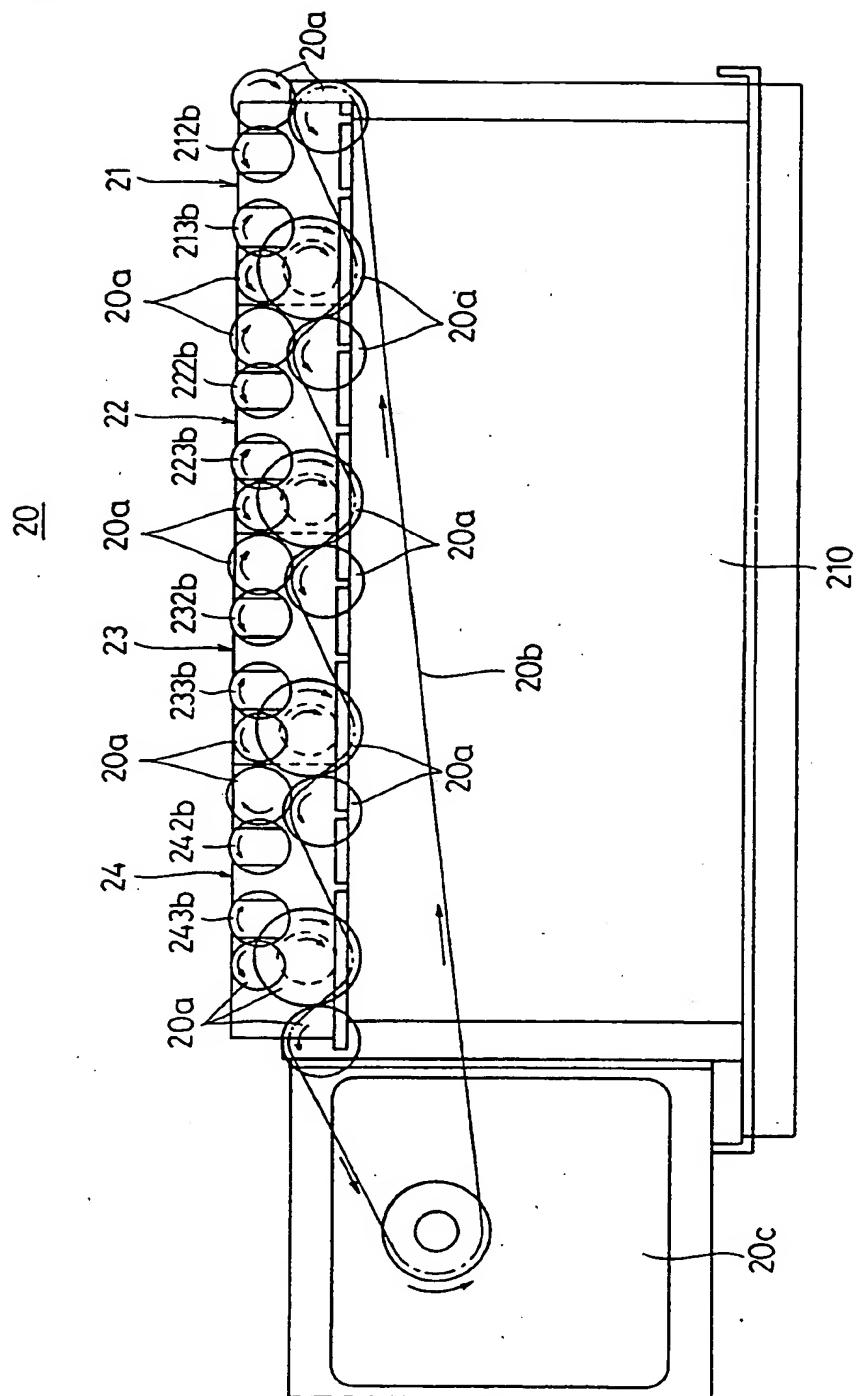
5 / 1 5

図 6



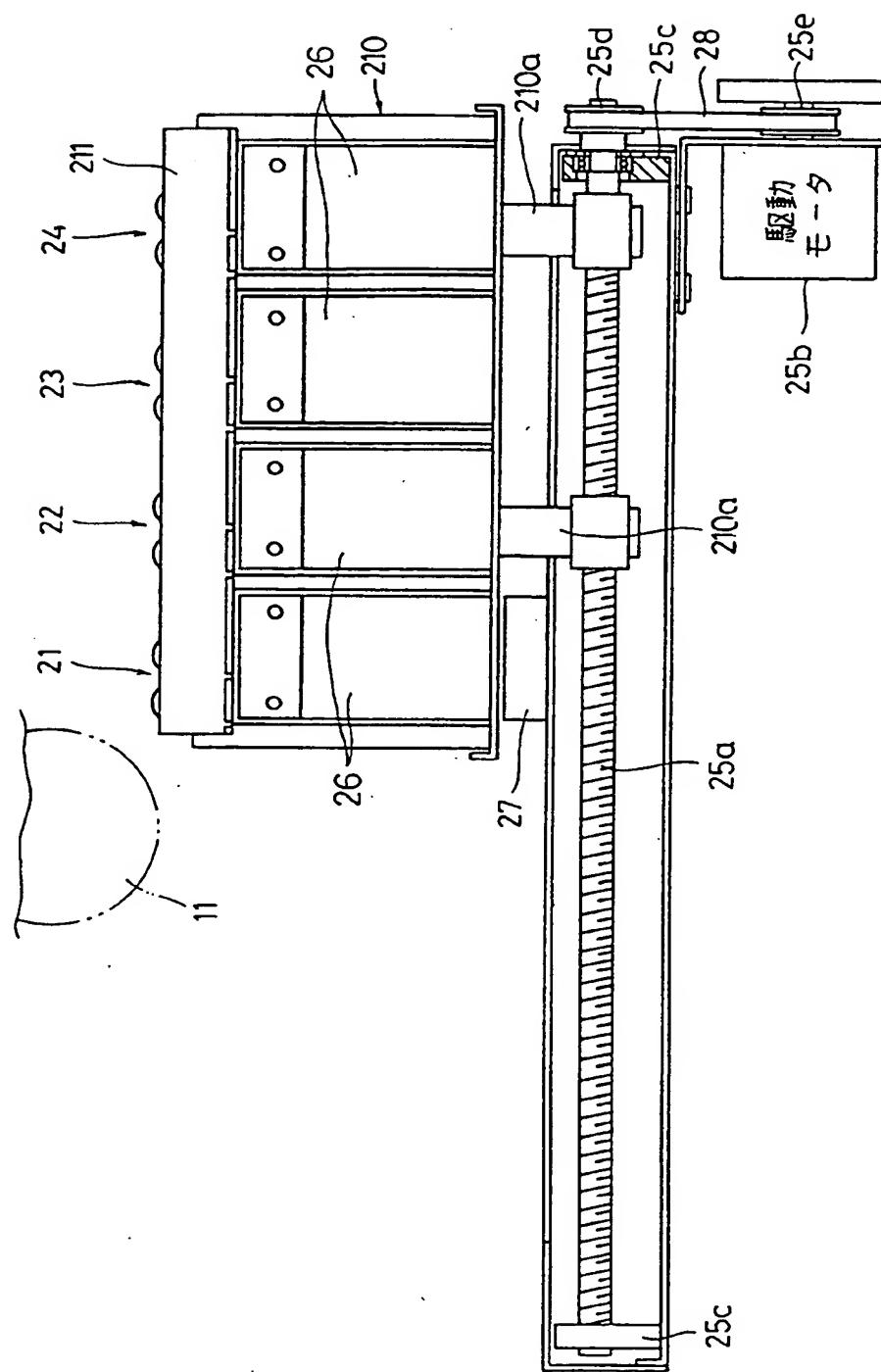
6 / 1 5

7

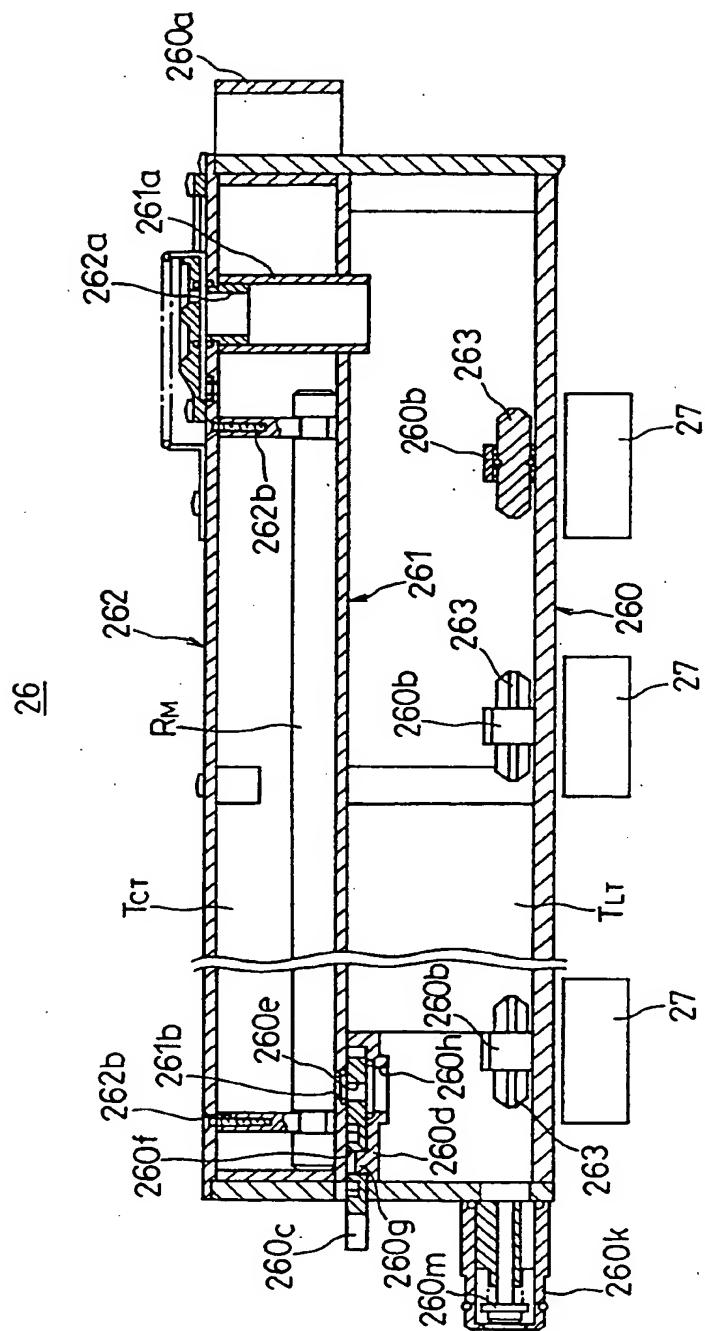


7 / 15

図 8

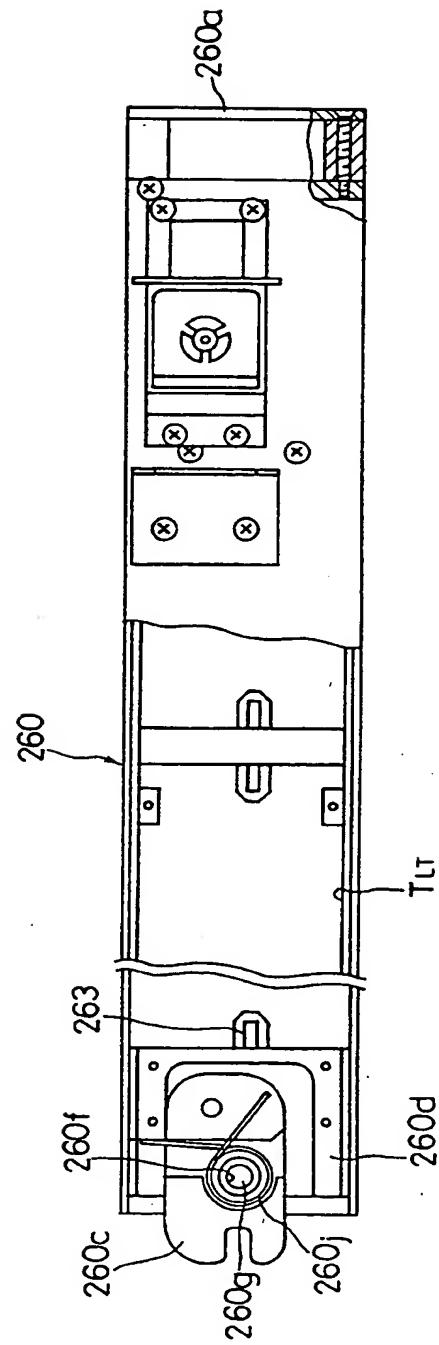


9



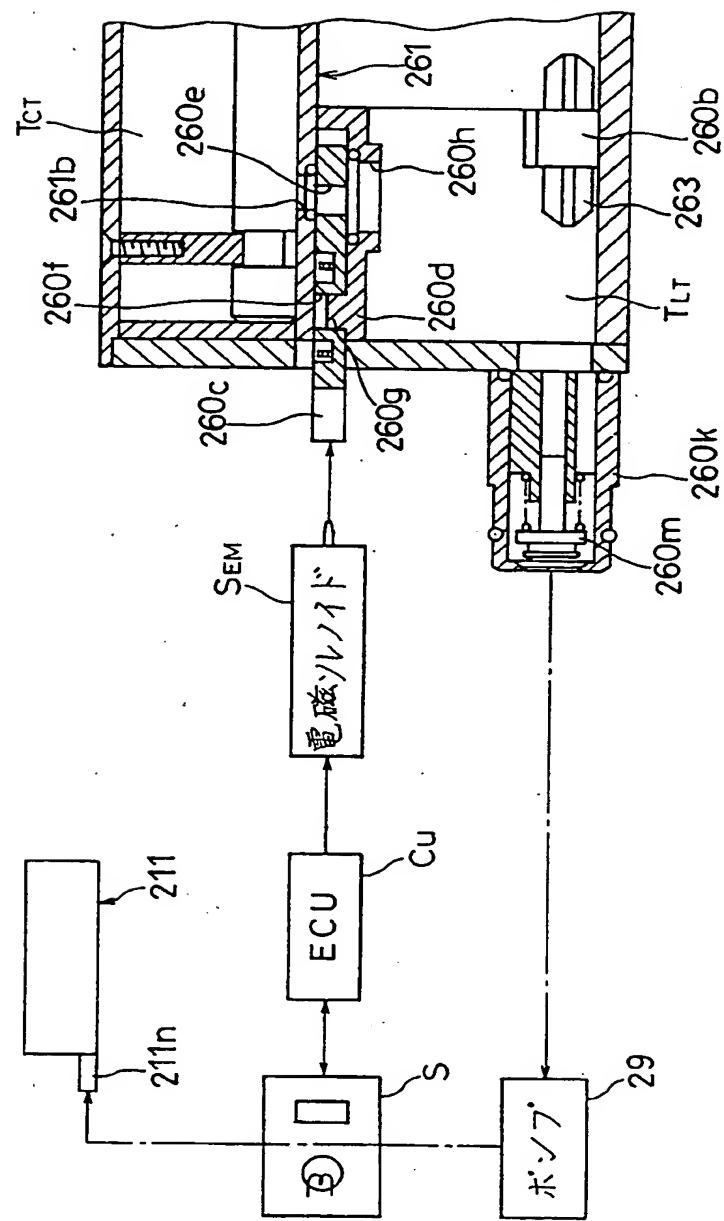
9 / 1 5

図 1 0



10 / 15

図 1 1



11 / 15

図 1 2

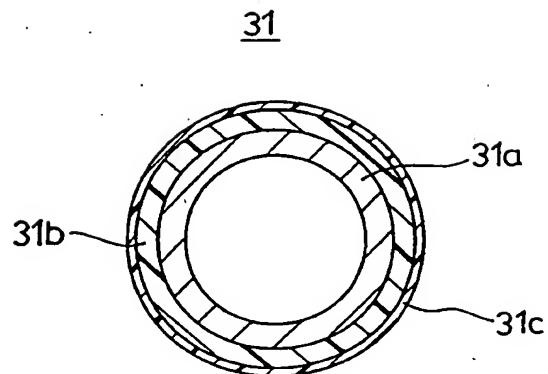
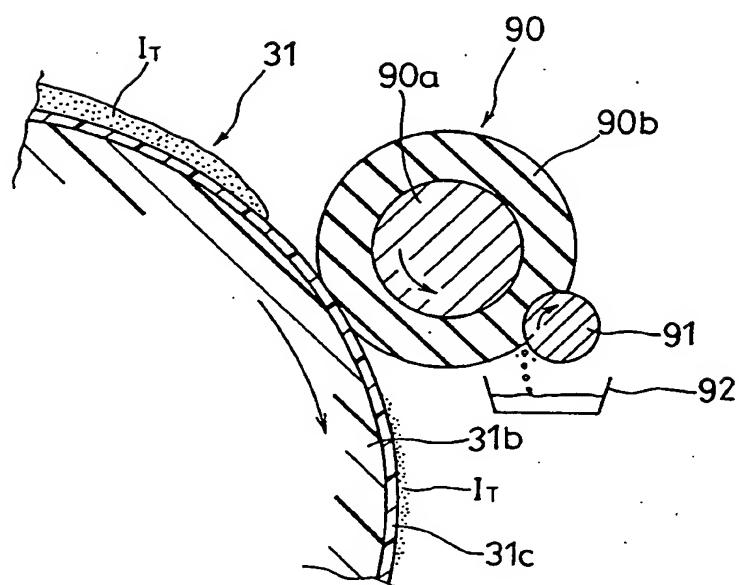


図 1 3



12 / 15

図14

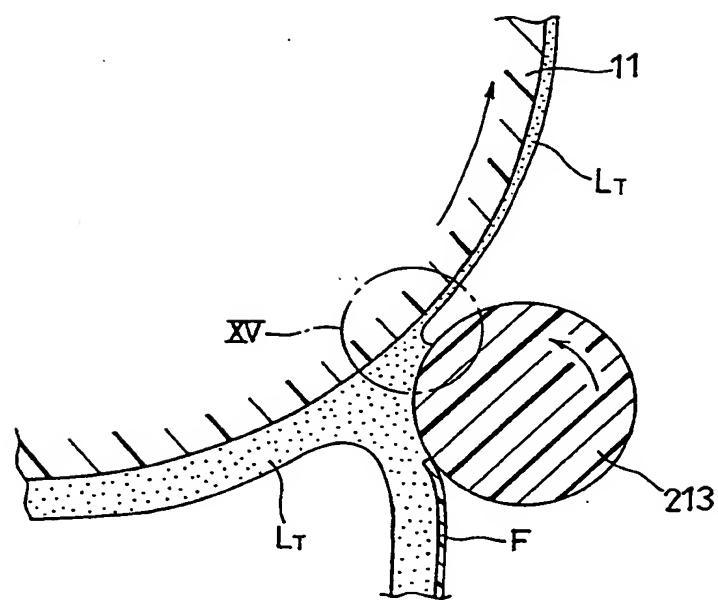
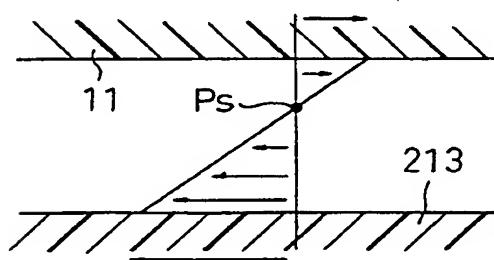


図15



13 / 15

図 1 6

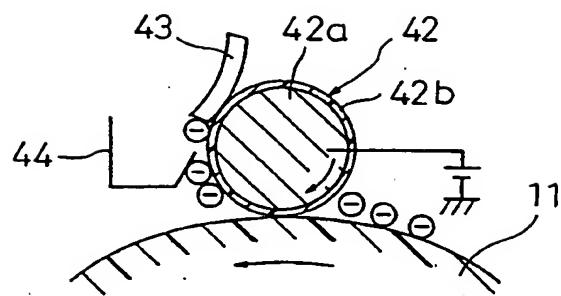


図 1 7

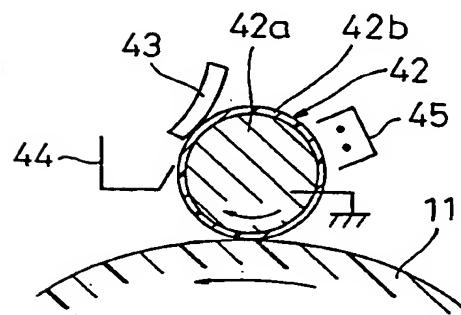
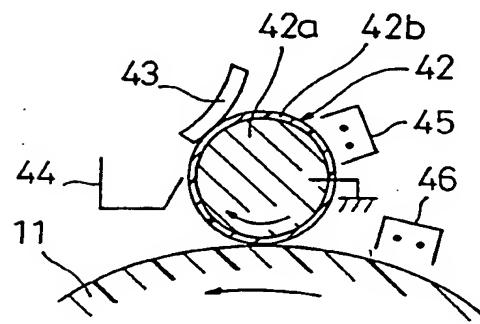
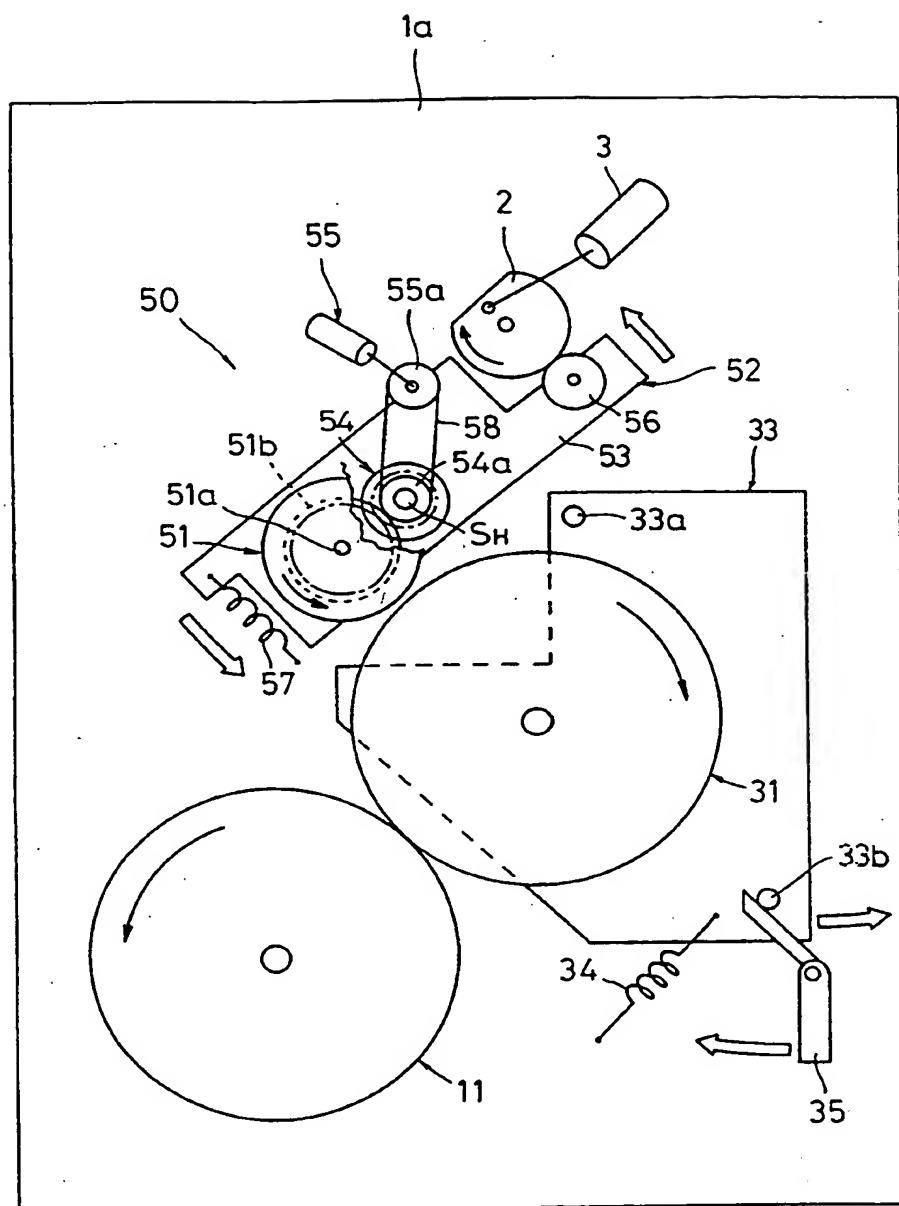


図 1 8



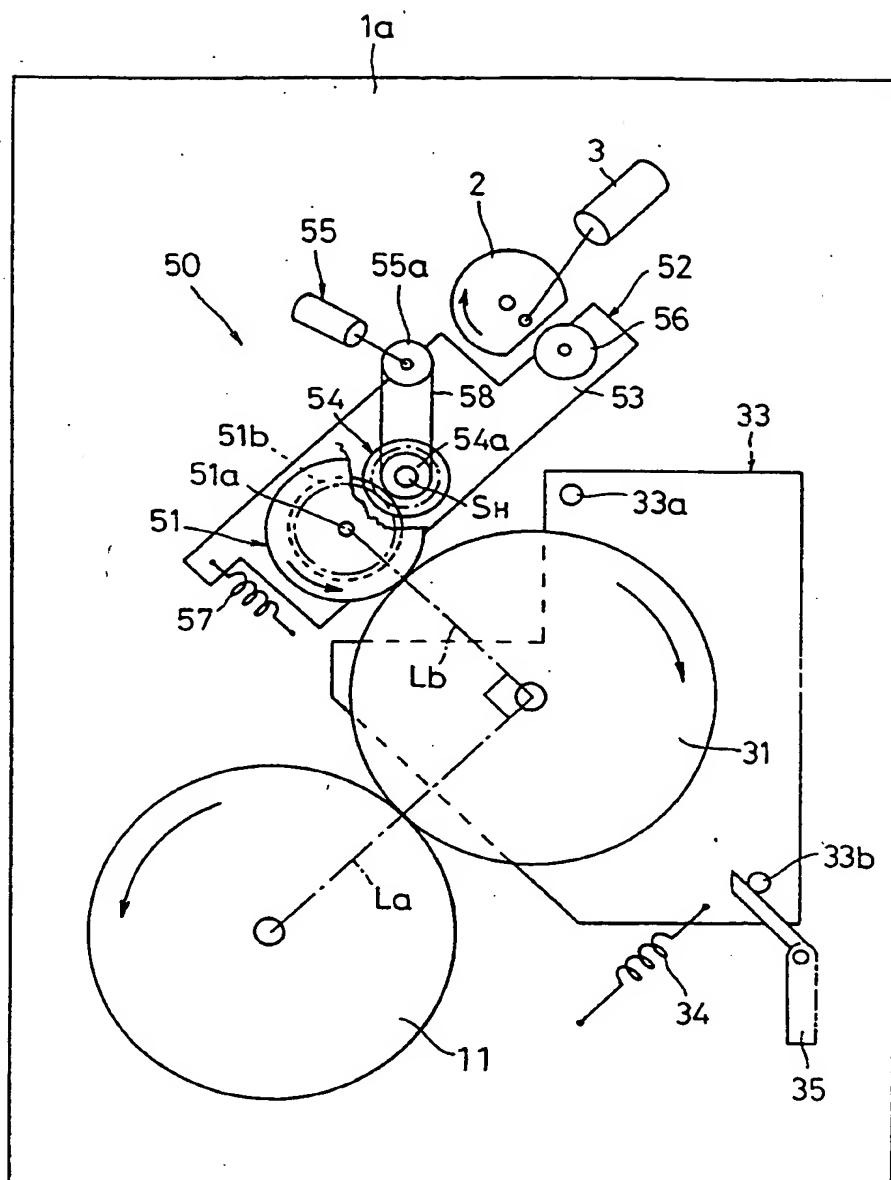
14 / 15

図19



15 / 15

図 20



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G03G15/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ G03G15/01, 15/16, 21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1962 - 1991
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1962 - 1991

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, A, 1-301279 (Hiroshi Ueno), December 5, 1989 (05. 12. 89), (Family: none)	1-3, 11-15, 17
Y	JP, A, 62-289876 (Xerox Corp.), December 16, 1987 (16. 12. 87) & US, A, 4690539 & EP, A2, 247838 & EP, A3, 247838 & DE, C0, 3775988	1-4, 8, 12-15
Y	JP, A, 54-145534 (Ricoh Co., Ltd.), November 13, 1979 (13. 11. 79), (Family: none)	1-3, 12-15
Y	JP, A, 61-77866 (Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd.), April 21, 1986 (21. 04. 86) & EP, A1, 175392 & US, A, 4663257 & CA, A1, 1238815 & EP, B1, 175392 & AT, E, 42645	4-5, 10, 16
Y	JP, A, 1-206389 (Ricoh Co., Ltd.), August 18, 1989 (18. 08. 89) & US, A, 4905047	4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
April 26, 1994 (26. 04. 94)

Date of mailing of the international search report

May 24, 1994 (24. 05. 94)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00103

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, U, 52-60841 (Ricoh Co., Ltd.), May 4, 1977 (04. 05. 77), (Family: none)	8, 9
Y	JP, U, 52-46840 (Ricoh Co., Ltd.), April 2, 1977 (02. 04. 77), (Family: none)	8, 9
Y	JP, A, 62-296177 (Xerox Corp.), December 23, 1987 (23. 12. 87) & US, A, 4684238 & EP, A2, 249385 & EP, A3, 249385 & EP, B1, 249385	11, 17
Y	JP, A, 55-55376 (Hitachi, Ltd.), April 23, 1980 (23. 04. 80), (Family: none)	7
Y	JP, A, 1-159679 (Canon Inc.), June 22, 1989 (22. 06. 89), (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁸ G 03 G 15/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁸ G 03 G 15/01, 15/16, 21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1962-1991年

日本国公開実用新案公報 1962-1991年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 1-301279 (上野 博), 5. 12月. 1989 (05. 12. 89) (ファミリーなし)	1-3, 11-15, 17
Y	JP, A, 62-289876 (ゼロックス コーポレーション), 16. 12月. 1987 (16. 12. 87) &US, A, 4690539&EP, A2, 247838 &EP, A3, 247838&DE, C0, 3775988	1-4, 8, 12-15

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に接続を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の
後に公表された文献「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 04. 94

国際調査報告の発送日

24. 05. 94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

董

悟

2

H

7

4

2

8

電話番号 03-3581-1101 内線 3230

C(続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, A, 54-145534(株式会社 リコー), 13. 11月. 1979(13. 11. 79)(ファミリーなし)	1-3, 12-15
Y	JP, A, 61-77866(石原産業株式会社), 21. 4月. 1986(21. 04. 86) &EP, A1, 175392&US, A, 4663257 &CA, A1, 1238815&EP, B1, 175392 &AT, E, 42645	4-5, 10. 16
Y	JP, A, 1-206389(株式会社 リコー), 18. 8月. 1989(18. 08. 89) &US, A, 4905047	4
Y	JP, U, 52-60841(株式会社 リコー), 4. 5月. 1977(04. 05. 77)(ファミリーなし)	8. 9
Y	JP, U, 52-46840(株式会社 リコー), 2. 4月. 1977(02. 04. 77)(ファミリーなし)	8. 9
Y	JP, A, 62-296177(ゼロックスコーポレーション), 23. 12月. 1987(23. 12. 87) &US, A, 4684238&EP, A2, 249385 &EP, A3, 249385&EP, B1, 249385	11. 17
Y	JP, A, 55-55376(株式会社 日立製作所), 23. 4月. 1980(23. 04. 80)(ファミリーなし)	7
Y	JP, A, 1-159679(キヤノン株式会社), 22. 6月. 1989(22. 06. 89)(ファミリーなし)	6